

BROJ 2 - APRIL 1972. - 5 DIN.

IZDAJE **DUGA**



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA VAZDUHOPLOVSTVO, ASTRONAUTIKU I ISTRAŽIVANJE BUDUĆNOSTI



MISIJA „APOLLO-16“

**30 godina
jugoslovenskog
vazduhoplovstva**

**Čovek na pragu
besmrtnosti**

Od mozga do kompjutera

Ako su pretpostavke istraživača o poseti astronauta iz nekog drugog planetnog sistema tačne, onda bi o tim posetama trebalo da postoje mnoge legende i drevni zapisi. Poslednjih godina naučnici sve intenzivnije proučavaju stare mitove i predanja, tražeći u njima ključ za otkrivanje nekog arheološkog skrovišta u kome se možda krije rešenje ove zagonetke.

DA LI SU BOGOVI BILI ASTRONAUTI?

STARE LEGEN

planete okreću oko Sunca, kad je Kopernik tek pre pet stotina godina otkrio tu činjenicu?

Dr Karl Sagan i prof. Josif Šklovski pišu o pronađenim sumerskim pločicama:



Krilato božanstvo na jednoj otkrivenoj asirskoj ploči. Da li je krug u kome se nalazi simbol kapsule?

„Sumerska civilizacija, prema podacima njihovih potomaka, nije čovečjeg porekla. U toku više generacija pojavljuje se kod Sumera niz neobičnih, stranih bića. Njihov jedini zadatak bio je da prosvetuju čovečanstvo. Oanes i druga „apkalu“ (bića) ne označavaju se kao bogovi, već kao „bića“, „poludemoni“ i „ličnosti“.

Vavilonski sveštenik Berosus pisao je da su stanovnici Sumera „živeli kao životinje. Onda se iznenada pojavilo neko biće s razumom, slično ribi. Oanes je sa Sumerima razgovarao na njihovom jeziku i podučavao ih svemu i svačemu.“

Sa glinenih pločica istraživači su saznali mnogo veoma interesantnih stvari o životu, običajima i zbivanjima u istoriji Sumera. Na dvanaest pločica prikazan je ep o Gilgamešu, sumerskom Odiseju. U njemu se govori o „bogovima neba“ i njihovoj poseti Zemlji.

Na jednoj pločici piše kako je jednog popodneva Gilgameš iznenada začuo gromoglasno brujanje neke letelice. Posle toga doleteli su „bogovi sunca“, zgrabili njegovog drugara Enkidua i poneli ga u nebo. Na drugoj pločici je opisano kako je u toku poletanja olovna težina pritiskala Enkiduovo telo, koje se njemu samom pričinjaalo kao ogromna stena. Kako je drevni hroničar mogao znati da težina tela pri velikom ubrzanju postaje kao olovo?

Na jednoj pločici opisuje se kako su Gilgameš i Enkidu zajedno pošli da posete

„bogove“. Kula u kojoj su oni stanovali, bleštala je još iz daljine. Kada su prišli čuli su prodoran glas: „Vratite se! Nijedan smrtnik ne sme doći na brdo na kome bogovi žive. Ako to pokuša, poginuće“.

Na sedmoj ploči je data „reportaža“ očevica, koji je doživeo kosmički let. U njoj se, uporedo s povećanjem visine leta, frapantnom uverljivošću opisuje smanjivanje objekata na Zemlji. Da li je moguće da je reč o mašti? „Reportaža“ previše odgovara stvarnom letu čoveka kosmičkim brodom i opisu kopna i mora sa sve većih visina da bi se mogla nazvati čistom fantazijom.



Staropersijski bog dobra Ahuramazda.

Na istoj pločici piše i o „vratima koja govore“, pa se nameće pretpostavka o velikom zvučniku, ugrađenom u vratima.

Posle povratka sa kosmičkog putovanja, Enkidu se razboleo i umro. Gilgameš je smatrao da ta neobična bolest potiče od „otrovnog daha plamenih kola sunčanog boga“. Nameće se zaključak da je reč o radioaktivnoj kontaminaciji.

Zabrinut za svoju sudbinu, jer se i on nalazio u blizini „plamenih kola sunčanog boga“, Gilgameš je pošao na dugo putovanje da potraži savet i spas u zemlji bogova. Našao je Utnapištima, oca svih ljudi. On mu je ispričao istoriju o potopu, koja je veoma slična biblijskoj legendi o potopu i Noju. Međutim, biblijski Noje je hiljadu godina „mlađi“ od Utnapištimo. Utnapištima je pričao o tome kako su ga „bogovi“ na vreme upozorili na svetski potop i stavili mu u zadatak da izgradi veliku barku s kojom će spasti svoju rodbinu i životinje.

Legende o „belim bogovima“ na tlu Afrike oduvek su impresionirale istraživače. Dr Henri Broijl, najveći svetski autoritet za pećinske crteže, poklanja puno poverenje egzistenciji tih „belih bogova“. Kada je pre nekoliko godina objavio svoje saopštenje o pećinskim crtežima u Damarlendu, u blizini pustinje Kalahari, izjavio je da su crteži nedvosmisleno delo neke misteriozne rase.

Na jednom od tih praistorijskih crteža prikazana je žena u tesnim pantalonama, vindjakni, sa cipelama na nogama i rukavicama na rukama. Ona izgleda tako kao da je na zid pećine prešla sa naslovne strane nekog savremenog magazina. Njen pratilac ima na glavi šlem i vizir sa antenom i izgleda kao primitivno izdanje nekog savremenog astronauta. Ta kompozicija ne predstavlja dokaz hipoteze o poseti vanzemaljskih astronauta, ali je jedna od mnogobrojnih indicija.

ISHODIŠTE CIVILIZACIJE

Prema mišljenju istoričara, naši prapreci su pre sedam do osam hiljada godina živeli u pećinama i svojim kamenim oruđima obezbeđivali životne uslove. Onda se iznenada, bez postepenih i logičnih nagoveštaja, dešava čudo koje postaje ishodište civilizacije. Berači plodova i nomadski pastiri u Mesopotamiji iznenada postaju kulturni i obrazovani građani države Sumer. Istorija tvrdi da je ta država nastala spontano, da su pećinski ljudi izašli iz svojih pećina, zbacili medveđa krzna i naučili da tkaju, da izgrađuju gradove, proizvode nameštaj i ostvaruju izvanredne irigacione i druge projekte, kojima se čovek i danas divi.

Nauči nije poznato odakle su došli Sumeri. Ali dostignuća njihovih astronoma su fascinantna. Proračun orbite Meseca i vreme njegovog kretanja odstupaju od savremenih podataka za svega 0,4 odsto! Još upečatljiviji je podatak da su u Kujundžiku otkrivene glinene pločice na kojima je ispisana brojka: 195 955 200 000 000! Mnogo kasnija grčka kultura poznavala je samo brojeve do 10 000! Odakle Sumerima takvo znanje? Kako su mogli da znaju da se

NDE I ZAPISI

KO JE PUCAO U DINOSAURUSA?

U moskovskom muzeju za paleontologiju čuva se lobanja praistorijskog bizona koja je otkrivena zapadno od reke Lene u Sibiru. Jedna pojedinost je izazvala pažnju naučnika: na čeonom delu bizonove lobanje nalazi se kružni otvor koji potiče od dejstva zrna nekog vatrenog oružja. Dokazano je da je taj otvor isto toliko star kao i bizon — proces zakrečavanja na njegovim ivicama isključuje mogućnost da je neko taj otvor mogao naknadno da načini. To je mišljenje i kustosa muzeja, profesora Flerova. Ali, ko je u praistorijskom Sibiru karabinom lovio bizone?

Na to pitanje posredno odgovaraju ljudi koji žive u kraju gde je lobanja otkrivena. „Spavajte, spavajte!“ — pevaju Jakuti, stanovnici tih krajeva, nad kovčezima svojih umrlih, koje ostavljaju na grane drveća „da bi ih bića s neba lakše mogla odneti prema zvezdama“. — „Spavajte, dok vas duhovi svojim bleštavim kolima ne ponesu do

zvezda“. — O tim „duhovima“ i danas se pričaju legende: Tajanstvena bića doletela su u drevna vremena na Zemlju i svojim bleštavim „školjkama“ odnosila ponekog čoveka u nebo. Oni su bili prekriveni tamnim ljušturama, a kada su ih ponekad skidali sa sebe videlo se da potpuno liče na ljude.

Od sovjetskih naučnika potiče i hipoteza da je gomila pronađenih kostiju džinovskih dinosaurusu verovatno bila zdrobljena eksplozivnim zrnima. Do tog zaključka oni su došli zbog toga što na njima postoje frakture koje ne dopuštaju drugačije objašnjenje, bilo zbog njihovog izgleda, bilo zbog položaja koji su zauzimale prilikom iskopavanja.

Američka uprava za kosmička istraživanja (NASA) objavila je tekst svog pisma naučniku Cajsigu:

*Dve japanske dogu-statue.
Mnogi naučnici smatraju da one
predstavljaju prikaz bića s neke
druge planete, koja su u drevna
vremena posetila Zemlju.*



*Zašto su drevni Maja-sveštenici
vadili srce iz svojih živih
zarobljenika? Da li je to bilo
iz sadizma, ritualni postupak,
ili sećanje na pogrešno shvaćenu
operaciju „bogova“?*

SKAFANDRI I DOGU-STATUETE

„Naši stručnjaci smatraju da hipoteza o odeći koja je prikazana na vašim fotosima i dokumentima zaslužuje najveću pažnju. Ona je po tim nacrtima već načinjena i poslata glavnoj direkciji NASE, a sada se radi na njenom usavršavanju. Obaveštavamo vas, da su sredstva veze, specijalna struktura otvora za oči, pokretni članci, kuglaste spojnice, kao i pribori za održavanje pritiska — dakle sve ono što ste nabrojali u svom dopisu i što se nalazi na fotosima — uzeti u obzir pri izradi skafandra.“

Kakvu dokumentaciju je Cajsig poslao NASI?

Bili su to fotosi i crteži o neobičnim japanskim statuetama, koje je on sa svojim japanskim kolegom Matsumurom naučno proanalizirao. Male figure imaju deformisanu glavu, neprirodno zaobljene članke na rukama i isto takav trup. Te statuete su Japanci počeli da izrađuju u kasnijoj Jomon-eri. U početku su ih izrađivali od gline, a kasnije od kamena. Na kasnijim modelima se jasno uočavaju oči, nos, usta, ruke i noge. Oni su poznati u istoriji umetnosti kao dogu-statue. Te statuete poslužile su NASI kao model za izradu savremenih skafandra.

„Matsumura i Cajsig, piše sovjetski istraživač i publicista Kazancev, uvereni su da „Jomon-odeća“ predstavlja vernu kopiju specijalnog skafandra koji su na sebi nosili posetioци s neke druge planete. Oba naučnika se pri iznošenju svoje hipoteze oslanjaju na legendu o bogu znanja Hitokotonusi-u, koji je sleteo s neba da bi ljude obučavao mnogim znanjima.“

U sledećem broju: PRAISTORIJSKI ROBOTI



NAJRACIONALNIJI GRAD NA SVETU

VEČITO PROLEĆE U STAKLENIM KULAMA

Čovek koji se u Parizu vozi kolima između 18 i 20 časova, postiže brzinu od 6,5 km/čas. A pre sedamdeset godina fijaker je za isto to vreme prelazio 9 kilometara! Nad Njujorkom neprekidno visi otrovni oblak. Godišnje na grad pada 3 258 000 tona čadi, otrovnih hemikalija i izduvnih gasova. Vazduh je toliko zagađen da Sunce do ljudi dopire samo četvrtinom svoje energije. U velikim gradovima sve više gospodare automobili. Njima, na primer, pripada dve trećine gradskog područja Los Anđelosa. Takav „neljudski grad“, kako ga je nazvao poznati urbanistički stručnjak prof. Konstantinos Doksiaidis, svojim betonom, asfaltom i zadahom otpada i smoga, stvara u ljudima zamor, frustracije i neuroze, i njihov život dovodi u opasnost.

U novom gradu neće biti automobila. Dvanaest parova nebodera u krugu prečnika od 1,5 kilometra imaće dva saobraćajna sistema: pod zemljom će u čeličnim tunelima saobraćati brzi metroi, a iznad zemlje pešaci će se prevoziti transportnim trakama u hodnicima od pleksiglasa (1). Da bi se olakšalo dolaženje pešaka na te brze trake, sa strane postoje dve sporije pešačke staze (2). Pešak se najpre kreće sporijom trakom, zatim prelazi na bržu i, najzad, na najbržu. Tamo postoje sedišta (3) i prostor za prtljag, odnosno za stajanje u vreme saobraćajnih špičeva (4). Ispod transportnih traka smeštene su mašine i provodnici. Transportni hodnici sa trakama oslanjaju se na stabilne mostovne konstrukcije (5).

Model za čitav svet

Da bi spasli grad — nekada privlačnu, a sada sve odbojniju i opasniju ljudsku tvorevinu — naučnici su pripremili revolucionaran projekt: eksperimentalno arhitektonsko naselje koje bi trebalo da postane model za izgradnju gradova u celom svetu. Biće to grad koji potpuno menja sve dosadašnje predstave o urbanizmu i arhitekturi. Pre svega, u njemu neće saobraćati nijedan automobil! I pored toga, do svakog mesta moći će da se stigne za nekoliko minuta.

Već se danas sa sigurnošću može predvideti da će konvencionalni gradovi u relativno bliskoj budućnosti postati funkcionalno onesposobljeni. Jer:

- sve veća je zagađenost od izduvnih i drugih štetnih gasova, i od otpadaka;
- ulice su svakim danom sve zakrčenije;
- gradska područja šire se besomučnim tempom: 1950. godine u gradovima je živelo 21 odsto stanovnika Zemlje, u 1967. 50 odsto, a za 2000. godinu predviđa se 90 odsto(!);
- stanovništvo će se udvostručiti za trideset

godina, što znači da će se udvostručiti i stambeni prostor.

Ako se problemi današnjih gradova ne budu rešavali radikalno, oni će se pretvarati u gradove-monstrume, stotinama kilometara široke, čije je širenje razredilo gradska „pluća“ — šume, parkove i obradivo zemljište. Takvim pravcem razvoja ta najveća ljudska naselja postepeno bi se pretvarala u gradove-nekropole. „Unija regiona evropskih glavnih gradova“ (URCE) predviđa nastajanje evropskog megalopolisa, koji će se protezati od Liverpula do Ženeve i obuhvatiti 200 miliona ljudi, nastanjenih na potpuno urbanizovanom zemljištu. Takav razvoj, opominju ekolozi i urbanisti, ne sme se dozvoliti!

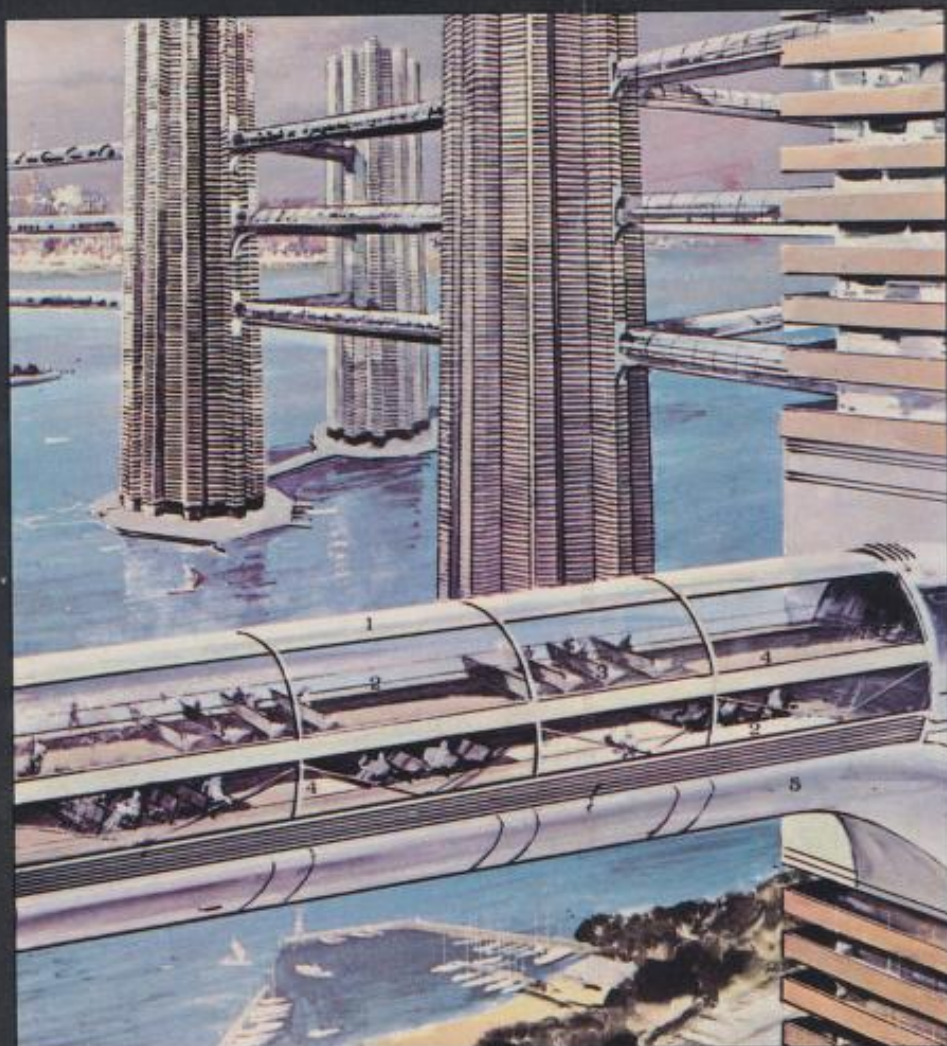
Možda presudan teoretski podsticaj za iznalaženje rešenja tog teškog problema dali su Vernal

Tiler i Karl Asiala, stručnjaci koncerna za proizvodnju kosmičke opreme Mak Donel.

Kako živi organizam

Oni su pošli od pretpostavke da je Zemlja potpuno nenastanjena i razmislili kako bi trebalo da izgleda potpuno novo naselje, pravljeno po uzoru na — živi organizam! Analogija je ovako postavljena:

- metabolizam — obezbeđenje električne energije, ogromnih količina hrane, vode i goriva, kao i eliminisanje otpadnih materija;
- sistem krvotoka — vertikalne i horizontalne transportne linije (šine za vozove, putevi za vozila, trotoari za pešake);



Niko, naravno, i ne pomišlja da zaustavi razvoj velikih gradova, ali – po mišljenju stručnjaka – bila bi ludost nove gradove praviti po uzoru na ranije. Futurolozi su koncipirali „najracionalniji grad na svetu“, koji se bitno razlikuje od sadašnjih: jedna jedinstvena celina sastavljena od staklenih kula sa po stotinak spratova. U njoj će se nalaziti sve ono što je potrebno gradu od četvrt miliona stanovnika: stanovi, fabrike, kancelarije, prodavnice, restorani. U 48 takvih stambenih kompleksa mogao bi da stane ceo Njujork!

● nervni sistem – telefonska mreža, električni proizvodnici, saobraćajni signali;

● telesno tkivo – zidovi i strukturni delovi, unutar kojih će se odvijati život grada.

Kod svih dosadašnjih gradskih sistema „telesno tkivo“ se, uglavnom, sastojalo od izolovanih, pojedinačnih, porodičnih kuća, stambenih blokova, škola, fabričkih hala, sportskih objekata... „Sve te kuće pripadaju jednom velikom sistemu“, objašnjavaju Tiler i Asiola, „pa je neophodno da se i grade kao jedinstvena celina“.

Ono što su dvojica planera, uz pomoć kompjutera, na kraju sačinili bilo je fascinirajuće: košmar hiljada i hiljada kuća bio je zamenjen malobrojn timer gigantnim staklenim kulama, super-neboderima od po stotinak spratova. Dvanaest parova tih kula sačinjavaju jedan stambeni kompleks. Kule su raspoređene na širokom području, ali su međusobno, na više nivoa, povezane transportnim hodnicima u vidu staklenih cevi. U takvom stambenom kompleksu stanovaće 250 000 ljudi, kojima će na raspolaganju stajati sve što ide uz savremeno gradsko naselje. Beograd bi se, da je građen po zamisli dvojice pomenutih arhitekata, sastojao iz četiri do pet takvih stambenih kompleksa.

Pokretne trake i lebdeći metro

Svaki pojedinačni super-neboder premaša svojim dimenzijama sve što je ikada, u stambenom pogledu, izgrađeno. Prečnika je od 160 metara, a vrh mu se nalazi iznad oblaka. Za kule je projektovan osnovni tehnički sistem, koji se može lako prilagoditi za izgradnju stanova, sala, radionica i drugih prostorija, najrazličitije veličine (po potrebi i na više spratova!).

Čitav gradski život obavlaće se pod staklom. Na izgled, život u staklenom kavezu? Naprotiv, sve u tom gradu potpuno je klimatizirano veštačkom prolećnom klimom, a ako neko i zaželi da izađe u prirodu, to može da postigne za 2–3 minuta.

U neboderima ne postoje ulice u konvencionalnom smislu, već samo pešačke staze i liftovi. Vlasnik na bilo kojem spratu kada napusti stan naći će se na zastakljenom „balkonu“, sličnom današnjem trotoaru, koji obuhvata čitavu zgradu i povezan je poprečnim stazama sa svetlarnikom u centralnom delu kule. Tamo se nalaze i liftovi koji za nekoliko sekundi mogu da se spuste do prizemlja ili podignu do vrha zgrade.

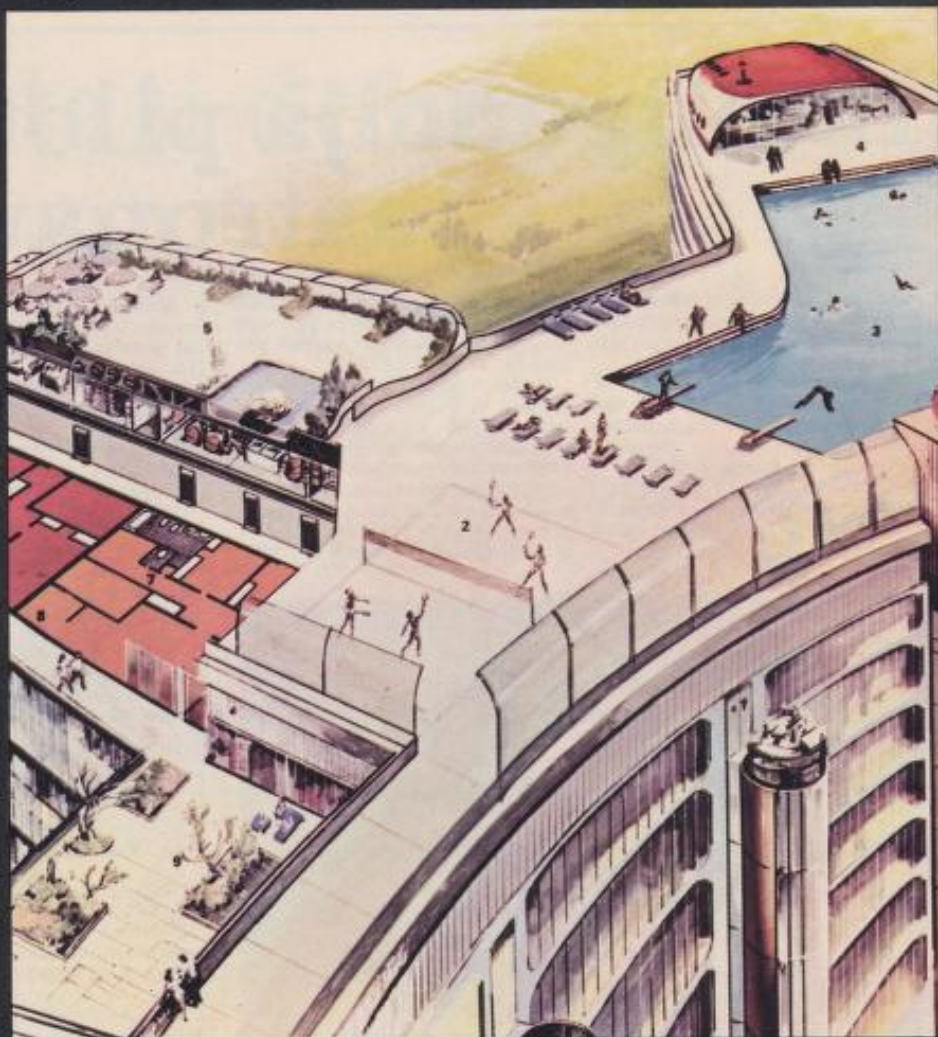
Stanovnici mogu začas da stignu i do najudaljenijih mesta grada. Potpuno novi saobraćajni sistemi omogućuju im pokretljivost kakva se u starim gradovima ne može ostvariti. Ako neko poželji do poseti poznatika u drugoj kuli, koristeći jednu od tri pešačke transportne trake (u zastakljenim hodnicima) koje na različitim nivoima povezuju sve kule; najviša je na visini od oko 200 metara. Za hitno prebacivanje do nekog od najudaljenijih nebodera mogao bi se koristiti i metro: liftom se spusti do stanice ispod nebodera, pa do cilja nastavi vozilom s vazdušnim jastukom.

Planeri su izračunali da se u takvom četvrtmilionskom gradu može za 4–5 minuta stići i do najudaljenijih tačaka, dok za slična odstojanja u savremenom saobraćajnom haosu treba utrošiti više časova!

Priroda u grad – grad u prirodu

U ovom gradu neće biti automobila. Jedino dozvoljeno privatno saobraćajno sredstvo biće – bicikl. Automobili će se nalaziti u depoima ispod nebodera, a moći će da se koriste jedino pri odlasku iz grada. Vlasnik će do garaže dolaziti liftom, i transportnom trakom stizati do svojih kola, a onda odmah – u prirodu.

U gradu, odnosno u samim stambenim neboderima, ljudi će moći da šetaju ili se skupno zabavljaju u klimatizovanim prostorijama. Čitavi spratovi biće uređeni za odmor, rekreaciju, sportove i zabavu uopšte. Zemljište između nebodera



Osam brzih lifтова (1) u unutrašnjem delu svakog dela nebodera (svetlarnik) odvoze stanare sve do 100. sprata. Na svakom spratu nalaze se ne samo stanovi već i igrališta (2), bazeni (3), restorani (4), a na vrhu suncana terasa zaštićena od vetra (5). U unutrašnjosti zgrade smeštene su mašinske hale (6). Stanovi (7) izgrađuju se po želji stanara. Oko apartmana kružno su postavljeni zastakljeni balkoni sa pešačkim stazama (8), koje vode do većih terasa sa zelenilom (9).

prekrivače parkovi, sportska i dečija igrališta, jezera, rečice. Umesto traženja pogodnih mesta za odmor i rekreaciju u prirodi, daleko izvan grada, u novim gradovima ona će se nalaziti odmah izvan nebodera. „Tako će se“, kaže Tiler, „priroda dovesti u grad, a grad u prirodu.“

Unutrašnje uređenje svakog stana pružiće maksimum u organizacionom, higijenskom i psihološkom pogledu, kao i u pogledu komfora.

Uprkos ogromnim troškovima koji će biti potrebni za izgradnju gradova budućnosti, oni nisu

utopijska želja, već potreba i realnost bliske budućnosti. Prve njihove preteče već postoje. To su neboderi-blizanci u Čikagu – najveće stambene zgrade na svetu. Visina im je 170 m, a dubina temelja pod zemljom 55 m. U prvih 18 spratova može da se smesti 900 automobila, a iznad njih se nalazi 896 stanova, čitavi spratovi sa kancelarijama, prodavnicama, bazenom, pozorišnom salom sa 1500 sedišta, klizalištem, 38 kuglana, restoranima i mnogim drugim prostorijama. Zar je onda čudno što te nebodere nazivaju „grad u gradu“?

PRVA KOSMIČKA ZNAČKA JUGOSLAVIJE



U vreme dok je izlazio „KOSMOPLOV“, magazin za kosmonautiku i naučnu fantastiku, redakcija je štampala prvu kosmičku značku Jugoslavije (tiraž 5000). Posle gašenja lista ostalo je neraspodato oko hiljadu komada; zato ovom prilikom obavestavamo kolekcionare da značku mogu naručiti preko redakcije „Galaksije“ – pouzecom. Značka je rađena u tri boje, prečnika 2 cm. Cena: 5 dinara.

BROJ 5 - JUL-AVGUST 1972. - 5 DIN.

IZDAJE **DUGA**



GALAKSIJA

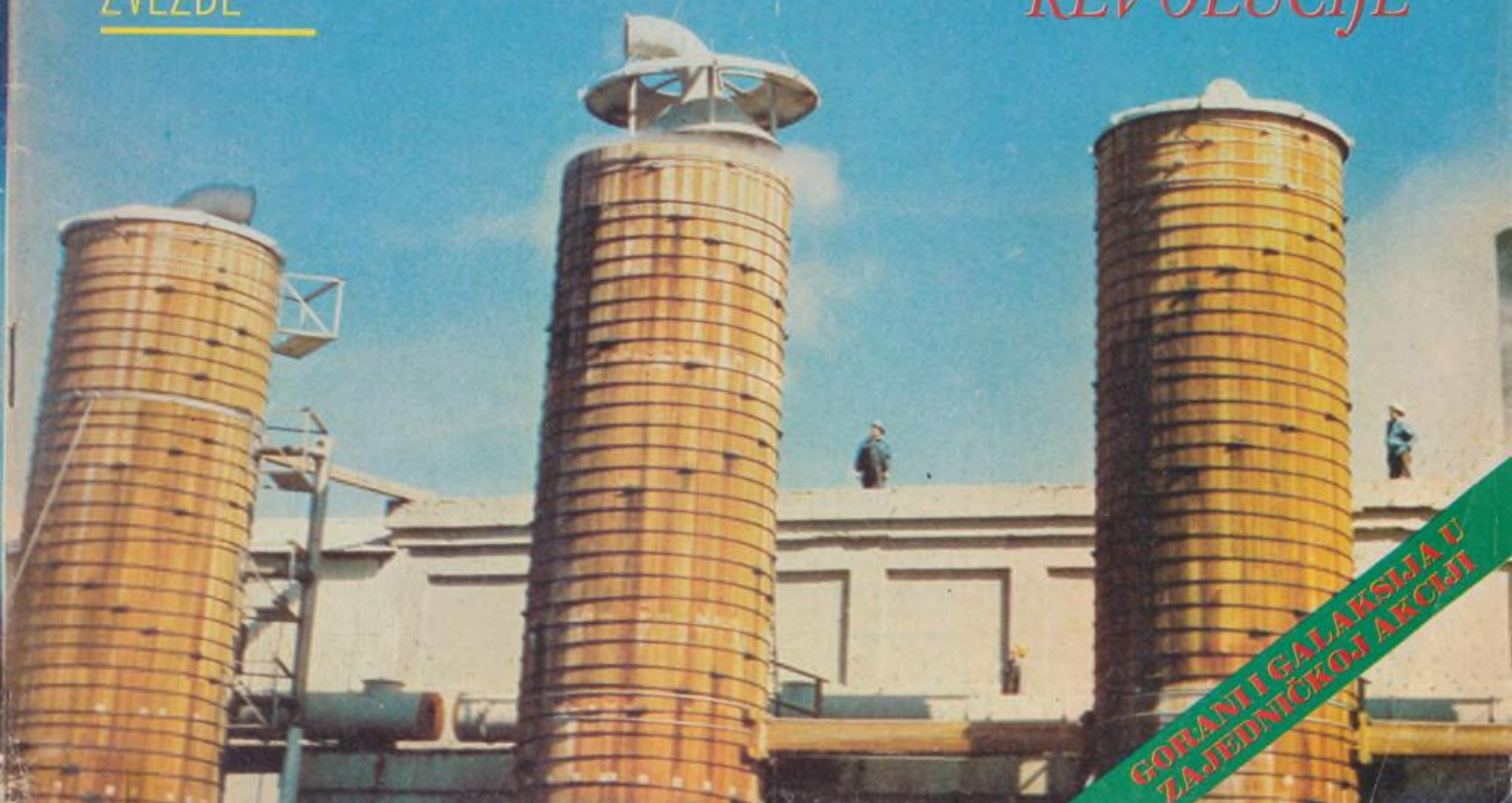
ČASOPIS ZA VAZDUHOPLOVSTVO, ASTRONAUTIKU I ISTRAŽIVANJE BUDUĆNOSTI

AUTOMOBIL
KOJI NE UBIJA

ROBOTI NA MARSU

KAKO SE
FORMIRAJU
ZVEZDE

*LICE I NALIČJE
TEHNOLOŠKE
REVOLUCIJE*



**GOBANI GALAKSIJA U
ZAJEDNIČKOJ AKCIJI**

Na pragu velike avanture

GOTOVO TRI ČETVRTINE ZEMLJE PREKRIVAJU MORA I OKEANI. PODVODNI „KONTINENTI“ DEVET PUTA SU VEĆI OD POVRŠINE MESECA I PREPUNI RUDNIH BOGATSTVA. JEDAN FANTASTIČNI PROJEKAT PREDVIĐA ISKORIŠĆAVANJE TOG BOGATSTVA: USRED ATLANTIKA, 3500 METARA ISPOD POVRŠINE OKEANA, AMERIČKE ASTRONAUTSKE FIRME IZGRADIĆE PODVODNI GRAD. VEĆ POSTOJE MODELI BUDUĆIH STAMBENIH GRAĐEVINA U VIDU KUGLI, SPOJENIH U VELIKE SISTEME. NJIH JE KONCERN GENERAL-ELECTRIC PRE IZVESNOG VREMENA PODVRGAO PRVIM USPEŠNIM TESTOVIMA.

LJUDI KOJI NAMERAVAJU DA EKSPLOATIŠU OGMOTNA OKEANSKA BOGATSTVA MORAĆE DA PRODRU U NEPRIJATELJSKI SVET. OVA SLIKA POKAZUJE ŠTA ĆE IH OČEKIVATI KADA 1980. GODINE ZAPOČNU S IZGRADNJOM ATLANTIK SITIJA.

PRVI GRAĐEVINSKI ELEMENTI PODVODNOG GRADA BIĆE STAKLENE KUGLE PREČNIKA 4 M, SVAKA OD NJIH TREBA DA IZDRŽI PRITISAK KOJI ODGOVARA TEŽINI VELIKOG PREKOOKEANSKOG TEREKNAKA. PROTOTIPOVI KUGLI SU VEĆ IZDRŽALI SVE TESTOVE. ONE ĆE SE PRIPREMITI NA KOPNU I ONDA SPECIJALNIM PODMORNICAMA (1) OTPREMATI DO MESTA IZGRADNJE, 3500 M POD ATLANTIKOM. TAMO ĆE SE KUGLE SPAJATI. NAJPRE ĆE POĆI NAUČNICI DA BI PROVERILI SISTEME KUGLI I PRIPREMILI KONKRETNE PLANOVE ZA EKSPLOATACIJU PODMORSKIH BOGATSTAVA. BUŠILICA ĆE PROLAZITI KROZ VIŠE KUGLI-SPRATOVA (2, 3 i 4). SPRATOVI ĆE SE MEĐUSOBNO POVEZIVATI TUNELIMA (5). NA STRANAMA KUGLI NALAZIĆE SE OSMATRAČKI OTVORI (6) S POKRETNIM REFLEKTORIMA. MALI TUNEL (7) POVEZIVAĆE RADNI TRAKT S KONTROLNOM PROSTORIJOM (8) U KOJOJ SE POMOĆU TV-MONITORA KONTROLIŠE SISTEM KUGLI I ODRŽAVA STALNA VEZA S POVRŠINOM ZEMLJE. IZA NJE NALAZI SE PROSTORIJA S KOMPJUTEROM (9), A ZATIM DOLAZE STAMBENE KUGLE (10). UPRKOS OGMOTNOM VODENOM PRITISKU NA DUBINI OD 3500 M BIĆE MOGUĆNO DA GNJURCI SLOBODNIM RONJENJEM NAPUŠTAJU KUGLE. EKSPERIMENTI NA ŽIVOTINJAMA VEĆ SU POKAZALI KAKO SE TO MOŽE OSTVARITI. SA SPECIJALNOM TEČNOŠĆU U PLUĆIMA, GNJURCI ĆE ULAZITI U SPECIJALNU IZLAZNU KUGLU (11) IZ KOJE ĆE MOĆI DA IZLAŽE U OKEAN ILI DA SE VRAĆAJU U NASEOBINU (12) AKO JE ONA POTOPLJENA (13). ENERGIJU ZA ČITAV GRAD DAVAĆE ATOMSKI REAKTOR (14). NASEOBINA S KUGLAMA MOŽE SE PO VOLJI POVEĆAVATI (15), DOK SE NE STVORI PRAVI PODMORSKI GRAD.

Gradovi na d



nu okeana



STANOVNICI NAŠE PLANETE POSTAJU SVE NEMOĆNIJI PRED OGROMNIM GOMILAMA SMEĆA I OTPADAKA, KOJE IZ DANA U DAN RASTU GOTOVO FANTASTIČNOM BRZINOM. SPISAK OTPADAKA — ORGANSKI OTPACI, INDUSTRIJSKI NUSPRODUKTI, KANALIZACIONE VODE, STAREŽ I SVAKOJAKO SMEĆE — SVE JE DUŽI, A STATISTIČKI IZVEŠTAJI ZAŠTRAŠUJUĆI. SAMO U SAD — KAŽE SE U JEDNOM IZVEŠTAJU — DANAS IMA TOLIKO OTPADAKA DA BI, SKUPLJENI NA JEDNU GOMILU, NADMAŠILI VRH HIMALAJA.

Uklanjanje smeća — akutni problem u krizi

Otpaci —

Ograničen prostor naše planete svakim danom je sve manji da primi ogromne gomile smeća koje već počinju da menjaju reljef i geografiju Zemlje. Najveći deo tih nepreglednih površina zagađenih raznim otpacima izmiče strogim sanitetskim merama, pa zbog toga predstavlja stalni izvor opasnosti za zdravlje. Odnosanje otpadaka na smetlišta ili nasipanja — kao klasičan način uklanjanja otpadaka — više nije u stanju da reši ovaj akutni problem u opštoj krizi čovekove životne okoline. To više nije u stanju da reši ni spaljivanje kojim se smanjuje količina otpadaka za samo 80 odsto, ali pri tom i znatno povećava zagađenost vazduha.

Milioni na dubrištu

Uklanjanje otpadaka predstavlja po mišljenju naučnika izvesnu protivrečnost: dok

svet zakopava i spaljuje tone smeća koje sadrže velike zalihe osnovnih materija, veoma živo se traga za novim prirodnim izvorima tih istih materija. Zato nas američki naučnik Spilhaus podseća na suštinski izmenjeno značenje reči „otpadak“:

— Ne postoji osoba koja se može nazvati potrošačem — kaže on. — Čovek ne troši stvari, već ih koristi. Prema teoriji o neuništivosti materije — jednog od kamena temeljaca nuklearnih nauka — otpaci se mogu zakopati, spaliti ili ukloniti na neki drugi način, ali oni ostaju da egzistiraju u jednom ili drugom obliku.

Tako naš svet postaje sve svesniji činjenice da otpadak u uobičajenom značenju ove reči ne postoji i da ono što se odbaci treba ponovo koristiti. Uzore pruža sama priroda, koja u sebi sadrži izvestan broj sistema za recikliranje. Najbolji od svih prirodnih sistema je kiša, koja se sliva u reke i mora, odakle

se isparava, formira u oblake i ponovo pretvara u kišu. Zato u nekim slučajevima, kao kod kanalizacionih voda, recikliranje ne bi značilo ništa drugo do pomaganje prirodnog procesa.

Međutim, stvar stoji drugačije kad je reč o recikliranju čvrstih otpadaka. Priroda nam ne pruža pogodan uzor pretvaranja gvožđa u rudu i plastičnih materija u petrolej. Pri upotrebi ovih prirodnih dobara, koja se u prirodi nalaze u visokokonzentrisanim oblicima, čovek ih u velikoj meri menja. A kada ih uklanja i vidu otpadaka, oni se ne uklapaju lako u proces recikliranja.

Tako će čovek u najskorijoj budućnosti morati da nauči da racionalnije koristi svoje otpatke, ukoliko ne misli da se suoči sa problemom osiromašenja dobara Zemlje kao zatvorenog sistema. U Sjedinjenim Državama iz smeća i papirnih otpadaka već se eksperimentalno proizvodi ulje. Od jedne tone

SUMPOR DIOKSID (SO_2) NASTAJE PRI SAGOREVANJU UGLJENA SA DRŽAJEM SUMPORA. NA PRIMER U ŽELEZARAMA, KOKSARAMA, METALOPRERABIVAČKIM POGONIMA I HEMIJSKIM KOMBINATIMA. ČAK I U MALIM KONCENTRACIJAMA IZAZIVA POREMEĆAJE U RADU PLUĆNIH BRONHIOLA.

MORSKA „DUBRIŠTA“ POSTAJU SVE BROJLIJA JER KOPNENIH IMA SVE MANJE. SAMO U SAD JE PROŠLE GODINE BAČENO U OKEAN OKO 50 MILIONA TONA OTPADAKA I ŠUTA. ALI, TAMO SE U MORA BACAJU I NERVNI GASOVI I RADIOAKTIVNI OTPACI.

MLAZNI AVIONI ZAGAĐUJU VAZDUH ZA MANJE OD 1 ODSTO. ALI ONI IZAZIVAJU BUKU. A NJIHOVI MOTORI STVARAJU KONDEZACIONE TRAKE KOJE SE MEŠAJU S OBLACIMA. POSLEDICE OVOG FENOMENA JOŠ NISU POTPUNO RAZJAŠNJENE.

NAFTA I NJENI DERIVATI BACAJU SE U VODE. ONI TRUJU REKE I MORA. TO IZAZIVA UGINUĆE RIBA I PTICA. GODIŠNJE SE U MORA IZBACUJE NA MILIONE TONA NAFTI.

Kako čovek zagađuje svoj svet

OTPACI SA SADRŽAJEM ŽIVE, KOJE INDUSTRIJA IZLIVA U REKE I MORA, DOSPEVAJU U MIKROORGANIZME I PRETVARAJU SE U VEOMA OTROVNU METILŽIVU. DOSPEVŠI ZATIM U RIBE, TAJ OPASNI OTROV KROZ NJIH DOLAZI I DO ČOVEKA. DRUGA OTROVNA JEDINJENJA ŽIVE VEĆ SU UNIŠTILA NEKE PTIČJE VRSTE.

REKE ZAGAĐENE OTPADNIM VODAMA IZ GRADOVA I INDUSTRIJSKIH CENTARA UGROŽAVAJU NE SAMO ŽIVOT U VODAMA VEĆ I U ČITAVOM PRIRODNOJ PODRUČJU.



ivotne sredine

sirovina budućnosti

vlažnih gradskih otpadaka, bez boca i konzervi, može se dobiti bure sirovog ulja, ako se otpaci pod visokim pritiskom izlože dejstvu ugljenmonoksida i pare.

Energija iz otpadaka

U nekoliko evropskih gradova smeće se suši i određenim postupkom pretvara u đubrivo. U Madridu se proizvodi dnevno 200 tona đubriva, dok će u Moskvi jedno savršenije postrojenje davati tri puta više đubriva u toku dana. Više od 15 gradova u Japanu, Severnoj Americi i Evropi proizvode energiju od svojih otpadaka. Oni sagorevaju smeće i otpatke u posebnim pećima. Peći su povezane cevovodima koji proizvode paru, dok para proizvodi toplotu i struju. U Frankfurtu, na primer, sagorevanjem 700 tona smeća dnevno jedno predgrađe proizvodi toplotu i struju za 40 000 ljudi.

Jedan dovitljivi Japanac koristi otpatke i smeće za pravljenje građevinskih blokova. On to čini uz pomoć specijalne mašine koja snažnim hidrauličnim pritiskom formira blokove, zatim ih, ubijajući u njima bakterije, oblaže asfaltom, vinilom i limom.

Na čelu istraživanja novih procesa recikliranja u Americi nalazi se grupa bivših raketnih naučnika i inženjera iz Monlou Parka u Kaliforniji koji smatraju da je čišćenje Zemlje isto tako važno kao i istraživanje svemira.

U eksperimentalnom pogonu ove grupe secka se u sitne komade tipična mešavina gradskih otpadaka u čvrstom stanju (konzerve, papiri, flaše). Zatim se, pod pritiskom vazдушnih mlazova, odvajaju komadići metala i stakla koji se prerađuju u sirovinke materijale za industriju. Ostatak isečene mase, koji je sada isključivo organskog porekla, osuši se i sagori a gasovi dobijeni

sagorevanjem koriste za pogon turbinskog generatora za proizvodnju električne energije.

Metod „fuzione baklje“

Najbolje rešenje problema recikliranja bilo bi kada bi se odbačeni proizvod mogao brzo pretvoriti u svoje osnovne elemente. Inspirisani upravo takvim zahtevima i potrebama moderne industrijske proizvodnje, dva američka atomska naučnika, Bernard Istland i Vilijem Gaf, došli su nedavno na genijalnu ideju koju su oni nazvali „fuzionom bakljom“. Čitav metod bi se sastojao od kontrolisane termonuklearne reakcije koja stapa naelektrisane sastojke teškog vodonika, proizvodeći tanak gas jonizovanih čestica zagrevanih na izuzetno visokim temperaturama od stotine miliona stepeni. Otpaci ubačeni u „baklju“ trenutno bi se izdvajali u naelektrisane čestice elemenata iz kojih se sastoje — gvožđa, silicijuma, cinka itd. Tada bi se ovi elementi različitim metodama izdvajali i spajali.

Mada po zamisli jednostavan, metod „fuzione baklje“ nameće ogromne tehnološke probleme čije rešavanje može potrajati godinama. Ipak, ova ideja je možda najdalekovidija u širokom spektru pokušaja da se reši svetska dilema: šta da se radi sa otpacima.

ATOMSKE CENTRALE MANJE ZAGABUJU VAZDUH OD CENTRALA NA UGLJ I NAFTU, ALI IM JE POTREBNO VIŠE VODE ZA RASHLAVIVANJE, PA TAKO IZAZIVAJU ZAGREVANJE VODE U REKAMA. ZAGREJANA VODA SADRŽI MANJE KISEONIKA I TIME SE UGROŽAVA BILOŠKA RAVNOTEŽA ČITAVE SREDINE.

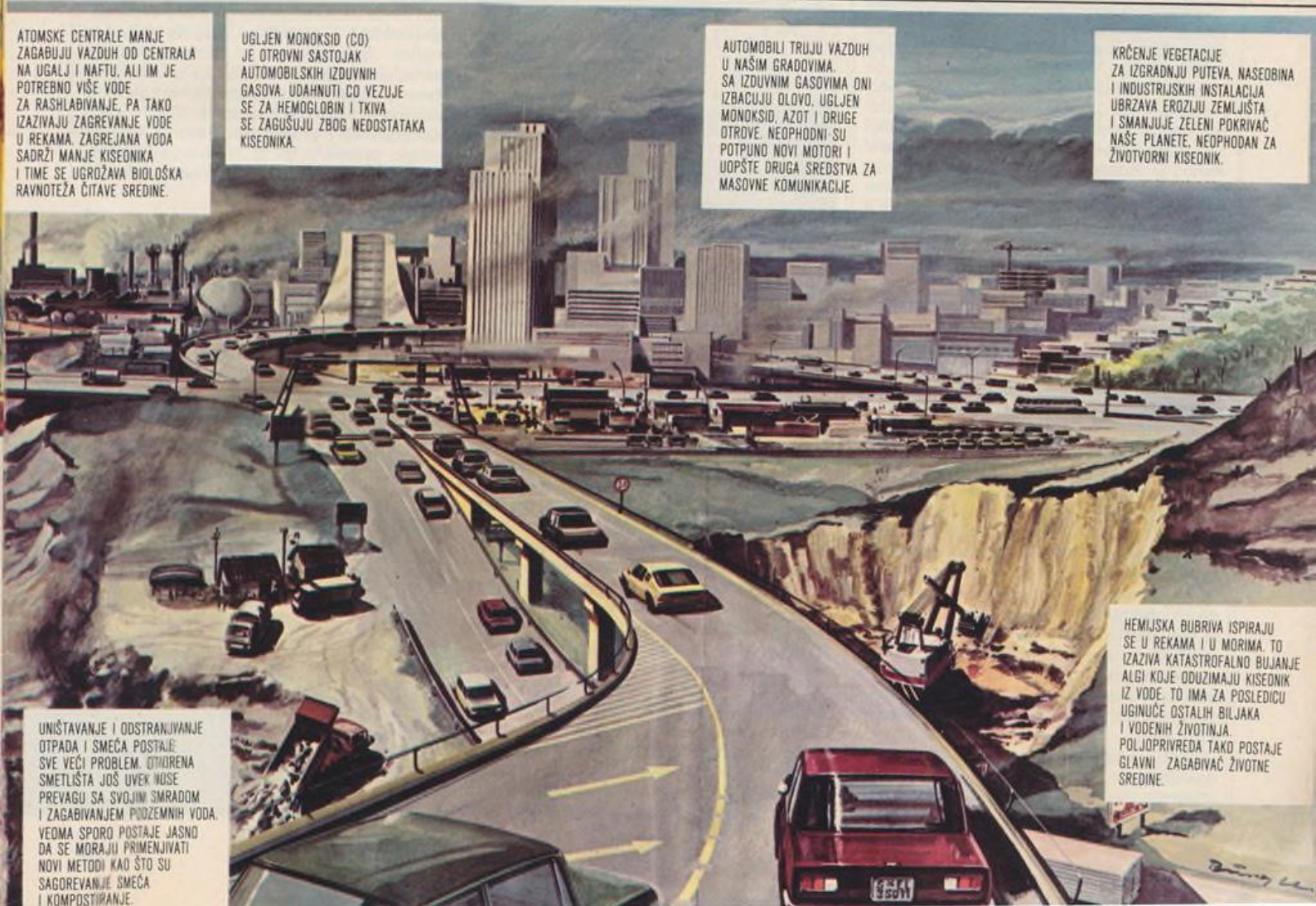
UGLJEN MONOKSID (CO) JE OTROVNI SASTOJAK AUTOMOBILSKIH IZDUVNIH GASOVA. UDAHNUTI CO VEŽUJE SE ZA HEMOGLOBIN I TKIVA SE ZAGUŠUJU ZBOG NEDOSTATAKA KISEONIKA.

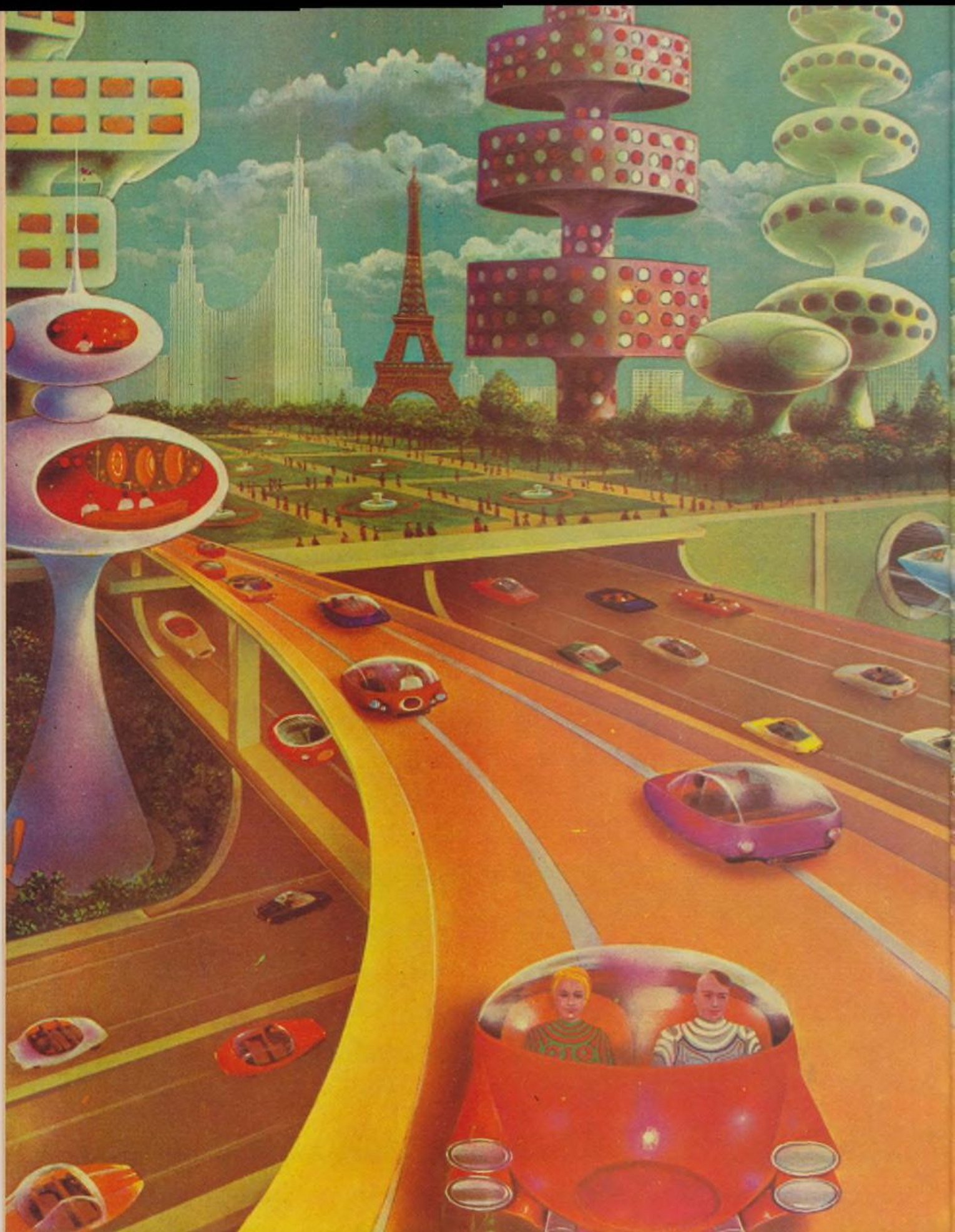
AUTOMOBILI TRUJU VAZDUH U NAŠIM GRADOVIMA. SA IZDUVNIM GASOVIMA ONI IZBACUJU OLOVO, UGLJEN MONOKSID, AZOT I DRUGE OTROVE. NEOPHODNI SU POTPUNO NOVI MOTORI I UOPŠTE DRUGA SREDSTVA ZA MASOVNE KOMUNIKACIJE.

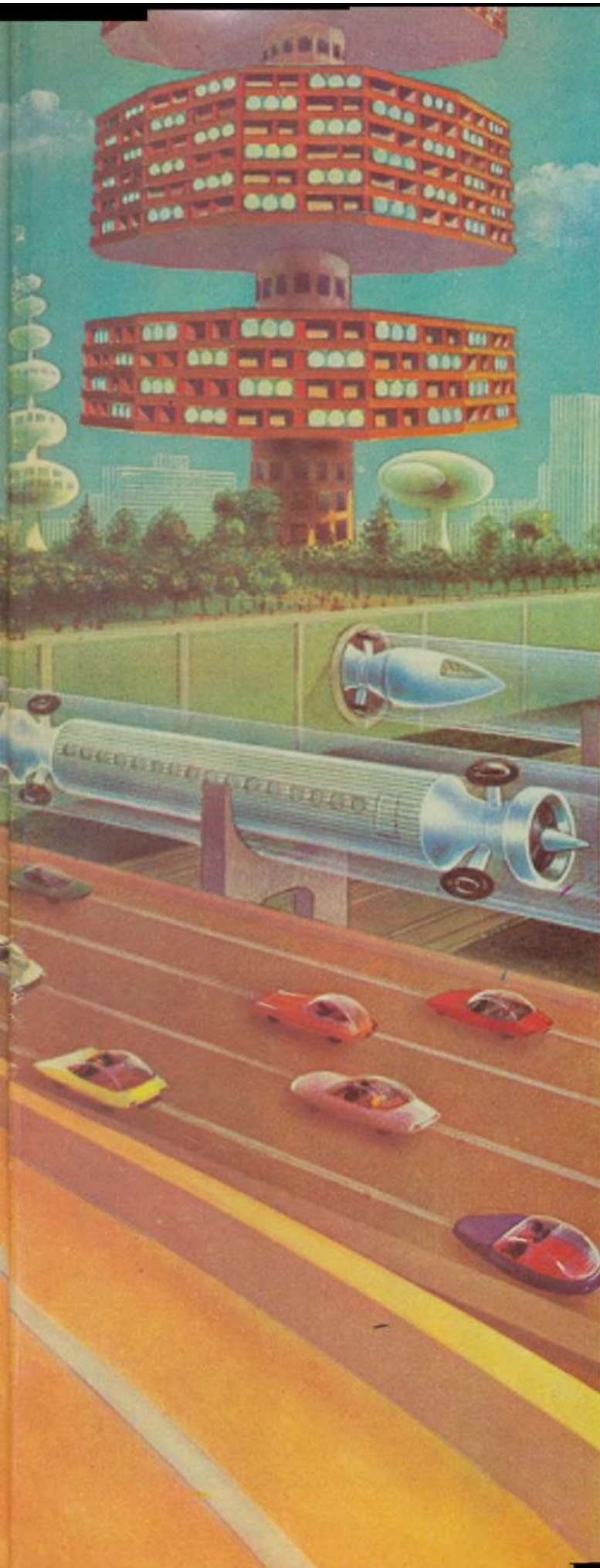
KRČNJE VEGETACIJE ZA IZGRADNJU PUTEVA, NASEOBINA I INDUSTRIJSKIH INSTALACIJA UBRZAVA EROZIJU ZEMLJIŠTA I SMANJUJE ZELENI POKRIVAČ NAŠE PLANETE, NEOPHODAN ZA ŽIVOTVORNI KISEONIK.

UNIŠTAVANJE I ODRANJIVANJE OTPADA I SMEĆA POSTAJE SVE VEĆI PROBLEM. OTVORENA SMETLIŠTA JOŠ UVEK NOSE PREVAGU SA SVOJIM SMRADOM I ZAGABIVANJEM PODZEMNIH VODA. VEDMA SPORO POSTAJE JASNO DA SE MORAJU PRIMENJIVATI NOVI METODI KAO ŠTO SU SAGOREVANJE SMEĆA I KOMPOSTIRANJE.

HEMIJSKA ĐUBRIVA ISPIRAJU SE U REKAMA I U MORIMA. TO IZAZIVA KATASTROFALNO BUJANJE ALGI KOJE ODUZIMAJU KISEONIK IZ VODE. TO IMA ZA POSLEDICU UGINUĆE OSTALIH BILJAKA I VODENIH ŽIVOTINJA. POLJOPRIVREDA TAKO POSTAJE GLAVNI ZAGABIVAČ ŽIVOTNE SREDINE.







SAOBRAĆAJ

SVE VEĆA BUKA, SVE TEŽI AUTOMOBILSKI OTROVNI GASOVI, SVE ČEŠĆI UDESI S FATALNIM KRAJEM, POVREĐENIMA I OLUPINAMA, SVE TEŽI ZASTOJ U ZAHUKTALOM TEMPJU ŽIVOTA — TO SU „ODLIKE“ SAVREMENOG GRADSKOG I MEĐUGRADSKOG SAOBRAĆAJA. U VELIKIM GRADOVIMA SVETA SAOBRAĆAJ JE POSTAO JEDAN OD NAJTEŽIH PROBLEMA, PA SE ULAŽU VELIKI NAPORI ZA NJEGOVO REŠENJE. STVARAJU SE NOVI PROJEKTI NA ŠIROKOM FRONTU UPRKOS OTPORU KONZERVATIVNIH SNAGA, EKONOMSKI ZAINTERESOVANIH ZA ODRŽAVANJE STAROG

Problemi kopnenog transporta

Saobraćaj budućnosti

Automobil i željeznica su dva stuba savremenog kopnenog saobraćaja. Prvi se koristi za prevoz u gradovima i na kraćim međugradskim linijama, a drugi za masovni transport na dugačkim relacijama. Poslednjih decenija oni su stekli veliku popularnost, ali im stručnjaci ipak predviđaju manje blistave dane. Ljudi se trude da izmisle nove, savršenije mašine.

Automobil je postao stihijsko opterećenje naše civilizacije. Stvara buku, zagađuje vazduh otrovnim gasovima, nezadrživo povećava broj žrtava. Mada je osposobljen da razvija brzinu od preko 100 km na čas, prinuđen je da se po zakrčenim ulicama i putevima kreće mnogo sporije. Automobil iz dana u dan donosi više nevolja nego zadovoljstava.

I željeznički transport preživljava teške dane. Vozovi sve manje mogu da konkurišu drumskom, a naročito vazdušnom saobraćaju.

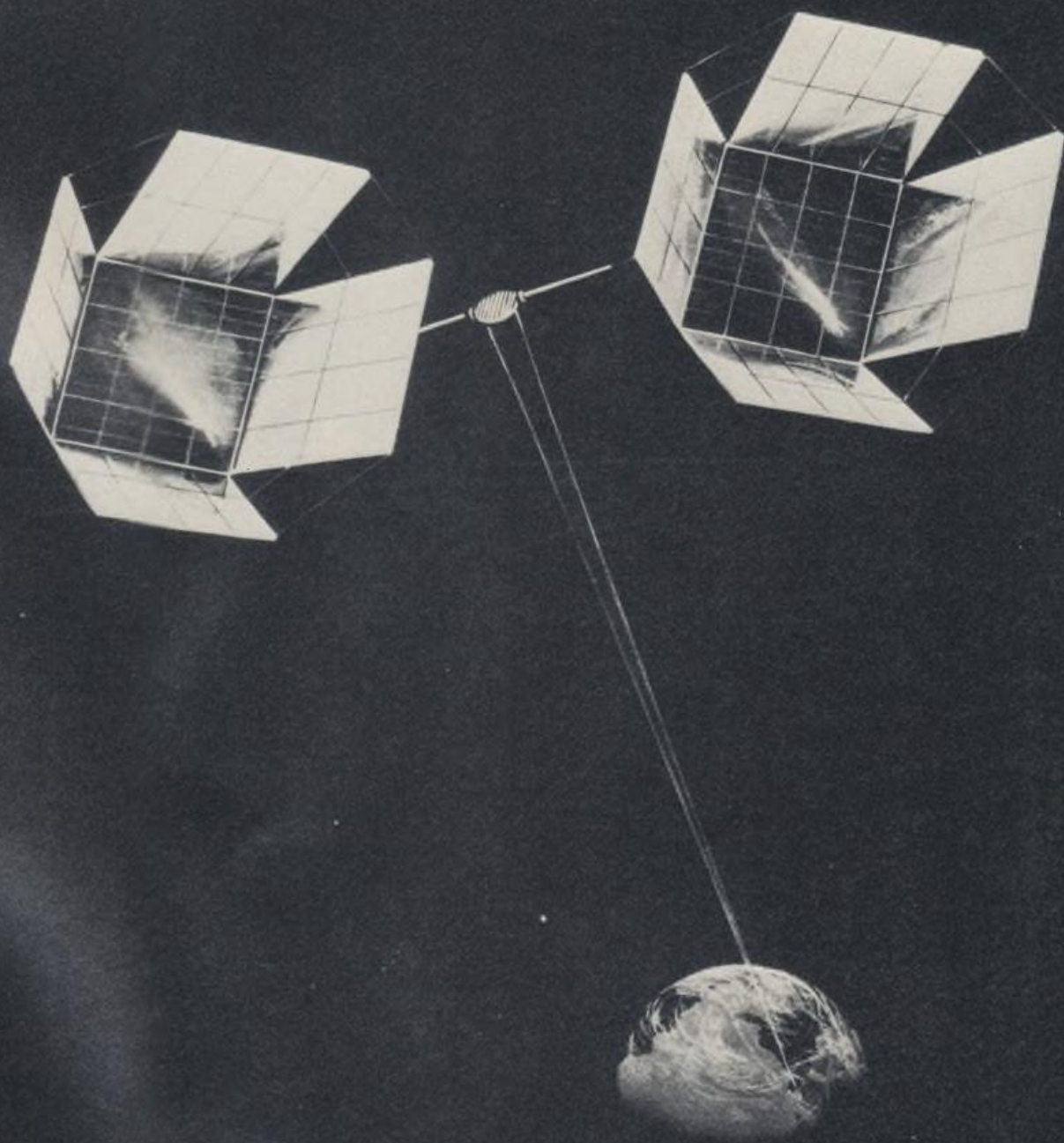
Šta učiniti u takvoj situaciji? Odrći se automobila i željeznice? ! Nikako! — kažu stručnjaci. Ali se u ta dva značajna vida transporta moraju uneti značajne inovacije.

Automatski elektromobil

Prema prognozama naučnika, u osamdesetim godinama pojaviće se zakoni o sprečavanju zagađivanja vazduha. Tada će morati da iščeznu automobili koji danas preplavljaju svet. U početku će se klipni motori zamenjivati efikasnijim koji ne zagađuju vazduh. Najpre će to biti rotorni i parni motori, zatim će se omasoviti „čisti“ elektromotori. Prvi obrasci već postoje. Ali elektromobili imaju veliki nedostatak: akcioni radijus im je mali, 50—80 kilometara. Međutim, na nedavnoj svetskoj konferenciji za energiku izneta su i dostignuća u razvoju gorivnih elemenata koji neposredno pretvaraju gorivo u elektricitet. A to je realni put za stvaranje kompaktnih izvora energije velikog kapaciteta. Relativno jeftini i laki (manji od 2 kg/kW), oni povećavaju domet vozila pri utrošku jednog l. goriva za 60 odsto!

Međutim, i ti čudesni „generatori“ stekli su suparnike — baterije na punjenje. Njihov energetska kapacitet na jedinicu težine biće 8—10 puta veći od sadašnjih akumulatora. Verovatno će najrasprostranjenije biti baterije sa elektrolitom u vidu paste. Koristiće kiseonik iz vazduha, a vodonik (idealno gorivo) će se čuvati u vidu metalnih hidrida. Punjenje na stanicama trajaće isto onoliko koliko i punjenje benzinom.

U daljoj perspektivi predviđa se da vozila budu lišena bilo kakvih individualnih izvora energije. Duž ulica i drumova biće položeni



SUNČEVA ENERGIJA ZA ZEMLJU

CRTEŽ SOLARNE ENERGETSKE STANICE, JEDNE OD NEKOLIKO KONCEPCIJA KOJE SE PROUČAVAJU U SAD, U CILJU PRETVARANJA SUNČEVE RADIJACIJE U ELEKTRICITET RADI PRENOSA I KORIŠĆENJA NA ZEMLJI. AMERIČKI NAUČNICI KAŽU DA ĆE SATELIT OD 1200 TONA BITI TAKO KONSTRUISAN DA PROIZVODI OKO 10 000 MEGAVATA, ŠTO ĆE BITI DOVOLJNO DA 2000. GODINE ZADOVOLJI OČEKIVANE POTREBE ZA ENERGIJOM NEKOG GRADA KAO ŠTO JE NJUJORK. ONI SMATRAJU DA BI MREŽA OVAKVIH SATELITA MOGLA OBEZBEDITI POTPUNO ČISTU ENERGIJU U SVETU, PRI ČEMU NE BI TROŠILA NJEGOVA NEZAMENLJIVA PRIRODNA BOGATSTVA



ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

BROJ 15 — JUN 1973. — 5 DIN.

IZDAJE
NIP **DUGA**

GALAKSIJA

**NAUČNO OSVETLJENA
ŽIVOTNA SREDINA**

**PRVA POSETA
MERKURU**

FOTONSKI GOVOR ČELIJA



VOZILO KOJE LEBDI

Vozilo koje lebdi

vlada neravnine terena (ili talase) visine do 2,5 metra. Po mirnom moru sposoban je da razvije brzinu od 150 km/h, pri punom opterećenju.

Aparati na vazdušnom jastuku ne mogu zameniti sve postojeće vrste transportnih sredstava. Da bi se ekonomično koristili potrebno je pronaći one specifične oblasti primene koje odgovaraju njihovim mogućnostima. Poseban značaj ovih aparata je kod korišćenja u rečnom i priobalnom transportu.

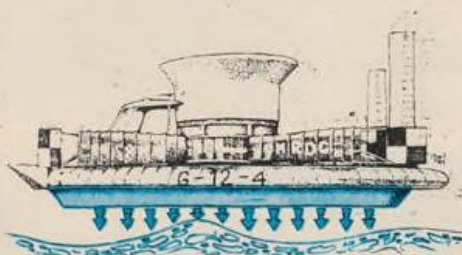
Naša zemlja obiluje velikim brojem plitkih reka (dubine do jednog metra) i jezera i dugom obalom mora. Ove prirodne prepreke uglavnom nisu osvojene za vodeni odnosno suvozemni transport. Korišćenjem vozila na vazdušnom jastuku bio bi osvo-



IZLAZAK NA VODU ENGLESKOG HOVERCRAFTA TIPRA SR N5

jedan veliki deo slabo pristupačnih područja naše zemlje.

Amfibijska svojstva lebdelica nezamenljiva su u slučajevima poplava, zaleđenosti



APARAT S PRSTENASTIM MLAZOM POSKAKUJE PREKO PREPREKA...



...DOK APARAT SA ELASTIČNIM ELEMENTIMA GLATKO KLIZI PREKO NERAVNIH POVRŠINA

vodenih površina, požara, kod spasavanja putnika s nepristupačnih terena, u avionskim nesrećama. Ovi aparati su sposobni da se kreću po raskvašenim terenima i na taj način omogućuju, recimo, prikupljanje letine s polja, ili obavljanje raznih poljoprivrednih radova.

U Jugoslaviji: samo na papiru

Iz godine u godinu proširuje se oblast primene letelica na vazdušnom jastuku. Danas su izrađene dizalice čija nosivost dostiže i do 50 tona, razne konstrukcije transportera, kamiona, ručnih kolica, prenosilaca po magacinima. Posebnu grupu u primeni predstavlja jednošinski vazdušni voz, koji se kreće po tankom sloju vazduha visokog pritiska. Tako odignut, voz se, posredstvom posebne pogonske grupe (klipni ili turbomlazni motor), horizontalno kreće — postizujući brzine znatno veće od onih kod klasičnog voza. Ovi aparati našli su veliku primenu u armijama raznih zemalja, gde s uspehom koriste njihove amfibijske sposobnosti, za izviđanja i kontrolu, naročito po terenima bez puteva.

Dalji razvoj ovih letelica usmeren je ka povećanju nosivosti i brzine kretanja. Na probnim ispitivanjima već se nalaze apa-

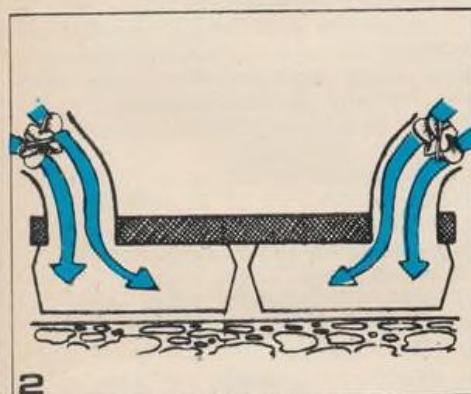
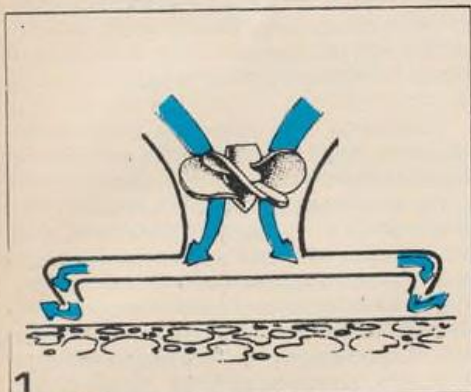
ENGLESKI HOVERCRAFT »SEASPEED« JE, ZAPRAVO, LUKSUZNI TRAJEKT



VAZDUŠNI VOZ (AEROVOZ) NA JEDNOJ SINI. VOZ LEBDI NA TANKOM SLOJU VAZDUHA VISOKOG PRITISKA, POKRETAN POSEBNIM KLIPNIM MOTOROM S ELIŠOM

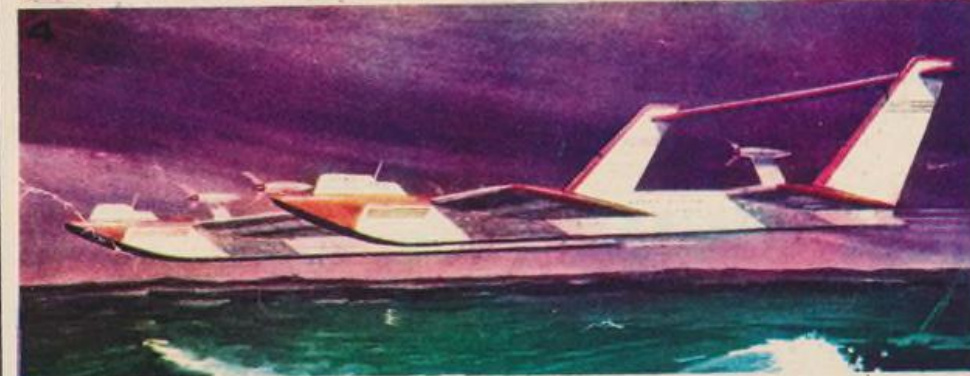


rati težine do 200 tona i brzine koja se približava broju od 150 km/h. Poslednja novost u ovoj oblasti govori nam o gigantu težine 15.000 tona, koji će postići brzinu od oko 250 km/h, a služiće za preokooceanska putovanja. Ova gigantska letelica treba da zameni savremen putničke avione i preokooceanske brodove. Pogon će biti nuklearni, sa snagom reaktora od 1.570 MW. Dužina aparata će iznositi oko 280 m, a ši-



APARAT SA PRSTENASTIM MLAZOM (HOVERCRAFT) I APARAT SA ELASTIČNIM ELEMENTIMA (NAVIPLANE — SISTEM BERTIN)

rina preko 100 m. Aparat će biti u stanju da za manje od jednog dana preveze preko okeana 2.000 automobila sa putnicima i prtljagom. Prevoz treba da bude veoma jeftin: cena u jednom pravcu za automobil, putnike i njihov prtljag — svega sto dolara.



U našoj zemlji, koliko je nama poznato, učinjen je do danas samo jedan pokušaj stvaranja aparata na vazдушnom jastuku. Početkom 1962. godine, Dušan Milenković, danas diplomirani inženjer, branio je svoj diplomski rad na Odseku za aerotehniku Mašinskog fakulteta u Beogradu s temom »Projekat lebdelice na vazдушnom jastuku«. Projekat je dobio ocenu deset, a za samu odbranu napravljen je model s kompletnom pogonskom grupom, koji je pred komisijom izvršio niz uspešnih »letova«. Na žalost, ovaj projekat nije uspeo da u većoj

AEROSTATIČKI (1, 2 i 3) I AERODINAMIČKI (4) TIP APARATA NA VAZDUŠNOM JASTUKU

meri zainteresuje domaću industriju, iako je praktična primena vozila bila očigledna. Kao i mnoge druge ideje i rešenja i ova je ostala samo na papiru. Zaista je šteta da u bliskoj budućnosti iznad naših terena neće »leteti« domaći aparat na vazдушnom jastuku, nego, vrlo verovatno, aparat strane proizvodnje.

Z. Gabrijel

5 DIN.

NIP DOGA



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

16. JUL - AVGUST 1973.

ČAMCI
I VANBRODSKI
MOTORI

1977

TAJNE
PRASTARIH CIVILIZACIJA

SOVJETSKO-AMERIČKA
U SVEMIRU SARADNJA

HORMONI — REGULATORI ŽIVOTA

AUTOMOBIL, NAROČITO U VELIKIM GRADOVIMA, UGROŽAVA SAM SEBE: PRESKUP JE, ZAGAĐUJE VAZDUH, ZAKRČUJE SAOBRAĆAJ... ZBOG TOGA SE U ČITAVOM SVETU RAZMIŠLJA O NOVIM SAOBRAĆAJNIM SREDSTVIMA. IDEJA IMA MNOGO — I DOBRIH I LOŠIH. ZBOG SKUPOČE IZGRADNJE (1 KM KOSTA OTPRILIKE 500 MILIONA DINARA) I POTEŠKOĆA OKO UGRADNJE GRADSKJE KANALIZACIJE, ELEKTRIČNE I TELEFONSKE MREŽE, PODZEMNA ŽELEZNICA SE NE SMATRA BAŠ NAJBOLJIM REŠENJEM. U POJEDINIM ZEMLJAMA SE ISPITUJU NEKI OD OSNOVNIH NOVIH SISTEMA GRADSKJE ŽELEZNICE: VISEĆA ŽELEZNICA (SAD), AEROVOZ (FRANCUSKA), HOVERTREJN (ENGLESKA), »TOKAIDO« (JAPAN), MAGNETSKI VOZ (SR NEMAČKA). JEDAN OD GLAVNIH TEHNIČKIH PROBLEMA KOPNENIH VOZILA SU TOČKOVI, KOJI SU PRESPORI I PREBUČNI. ZATO SE REŠENJE TRAŽI U VOZILIMA KOJA ĆE SE KRETATI NA VAZDUŠNOM JASTUKU. NEKA OD PRIKAZANIH VOZILA BUDUĆNOSTI VEĆ SU U PROMETU, A JEDAN DEO ĆE USKORO BITI PUŠTEN U POGON. DALI ĆE OVA VOZILA USPEŠNO ZAMENITI AUTOMOBILE I OSTALA KLASIČNA PROMETNA SREDSTVA, OVISI O TOME HOĆE LI SE POKAZATI DOVOLJNO EKONOMIČNIM, SIGURNIM I PRAKTIČNIM.

ZAMENA ZA AUTOMOBIL

Viseća železnica

1. Ova železnica saobraća od 1968. godine, između aerodroma Dalas (SAD) i jednog velikog parkirišta. 10 putničkih i 2 kabine za prtljag vise na čeličnoj tračnici 6–9 metara iznad zemlje. Za pogon se koristi elektromotor od 5 KS. Pritiskom na dugme, putnici pokreću i zaustavljaju kabinu, koja se inače kreće automatski.

2. Viseća jednotačna železnica GEATS, koju je 1970. godine izgradio General Electric. Tračnica je betonska, sa četiri gumene trake, po kojima se kreće vozilo, gonjeno elektromotorom snage 85–125 KS. Brzina: 130 km/čas.

3. SAFEGE-sistem, izgrađen 1964. godine u Satonefu (Francuska). Kola duga 18 metara kreću se na gumenim kotačima i vise na betonskom nosaču koji ima oblik odozdo otvorene kutije. Za pogon služi električni motor od 140 KS. Maksimalna brzina: 120 km/čas.

4. Taks-kabine CAT koje saobraćaju u Fraburgu, SR Nemačka. Dvosedne kabine kreću se unutar tračnice slične nadzvođenom balkonu. Električni pogon je automatski, sa najvećom brzinom od 50 km/čas. Cilj putovanja određuju sami putnici.

5. Ovo je jedan od najstarijih jednotačnih vozova, izgrađen u Tokiju sredinom 50-tih godina. Kola od lakog metala kreću se na gumenim točkovima po tračnici od prenapregnutog betona, poštičući oko 100 km/čas.

Vožnja kroz cev

6. Podzemni voz na tračnicama koji će saobraćati na aerodromu Hjuston (SAD). Pogon je baterijski. Voz se sastoji od tri dela, od kojih svaki može primiti 8 putnika. Upravljanje se vrši iz centra, preko kablova smeštenog između tračnica. Kapacitet: oko 12.000 putnika na čas.

7. Plastična cev, prečnika 3,60 m, unutar koje se brzinom od 24 km/čas kreću otvorene kabine. One se ne zaustavljaju na stanicama, voć putnici izlaze i ulaze preko pokretne trake koja se kreće paralelno sa kabinama.

8. Transurban-sistem sa pokretnom trakom i kabinama, smeštenim u cev prečnika 4 m, koja se može postaviti iznad ili ispod zemlje. Brzina kretanja je 20–60 km/čas. Modeli su već uveliko ispitani.

9. Teletrans-sistem podseća na auto. Ovo 3 m dugo vozilo se linearnomagnetskim pogonom može primiti 4 putnika. Točkovi su od nemetala, a kreću se po aluminijskim tračnicama. Vozilom upravlja kompjuter preko bušene kartice koju putnik kupi. Brzina je oko 70 km/čas. Nedostatak: potreban je prostor za parkiranje.

10. Američki sistem malih vozila (4 putnika) — Roll-taxi. Smešten je u cevi iznad zemlje. Za pogon služe dva elektromotora od 5 KS. Vozilo razvija brzinu od 55 km/čas. Struju dobija sa krovnih provodnika, slično tramvaju, s upravljanje vrši kompjuter.

Na vazdušnom jastuku

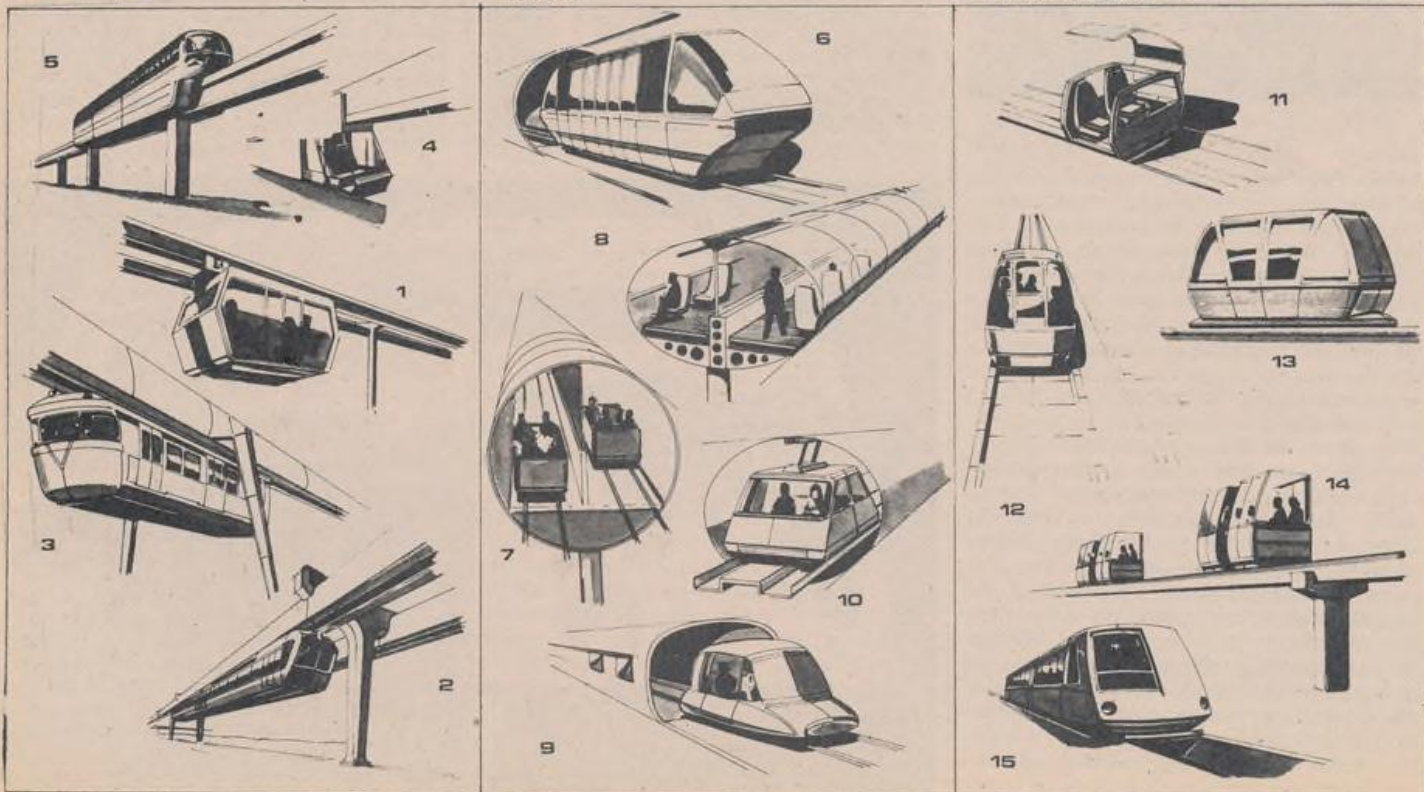
11. General Motors je 1968. godine izgradio ovo malo vozilo za dve osobe, koje se kreće na vazdušnom jastuku od 50 km/čas. Struja se dovodi preko tračnica. Stanice su razmeštene na svakih 100 metara u gradu, a upravljanje je kompjutersko.

12. Električno gonjena kola (4–12 putnika), kreću se brzinom od 115 km/čas po betonskom putu. Železnica je sagrađena u SAD 1968. godine. Vođenje je elektronsko i mehaničko. Putnici upravljaју vozilom preko kompjutera.

13. Hovair firme General Motors. Kabine sa 4–8 putnika kreću se brzinom 100 km/čas na vazdušnom jastuku, po jednoj traci. Energiju dobija preko vodeće tračnice. Putnik izabere stanicu i vozilo se kreće do cilja bez zadržavanja na međustanicama.

14. Ovaj će se sistem graditi u SAD 1990. godine. Po betonskom putu širine 1,5 m kretace se ove kabine (2–4 putnika), brzinom od 32 km/čas. Nakon izbora željene stanice, upravljanje preuzima centralni kompjuter.

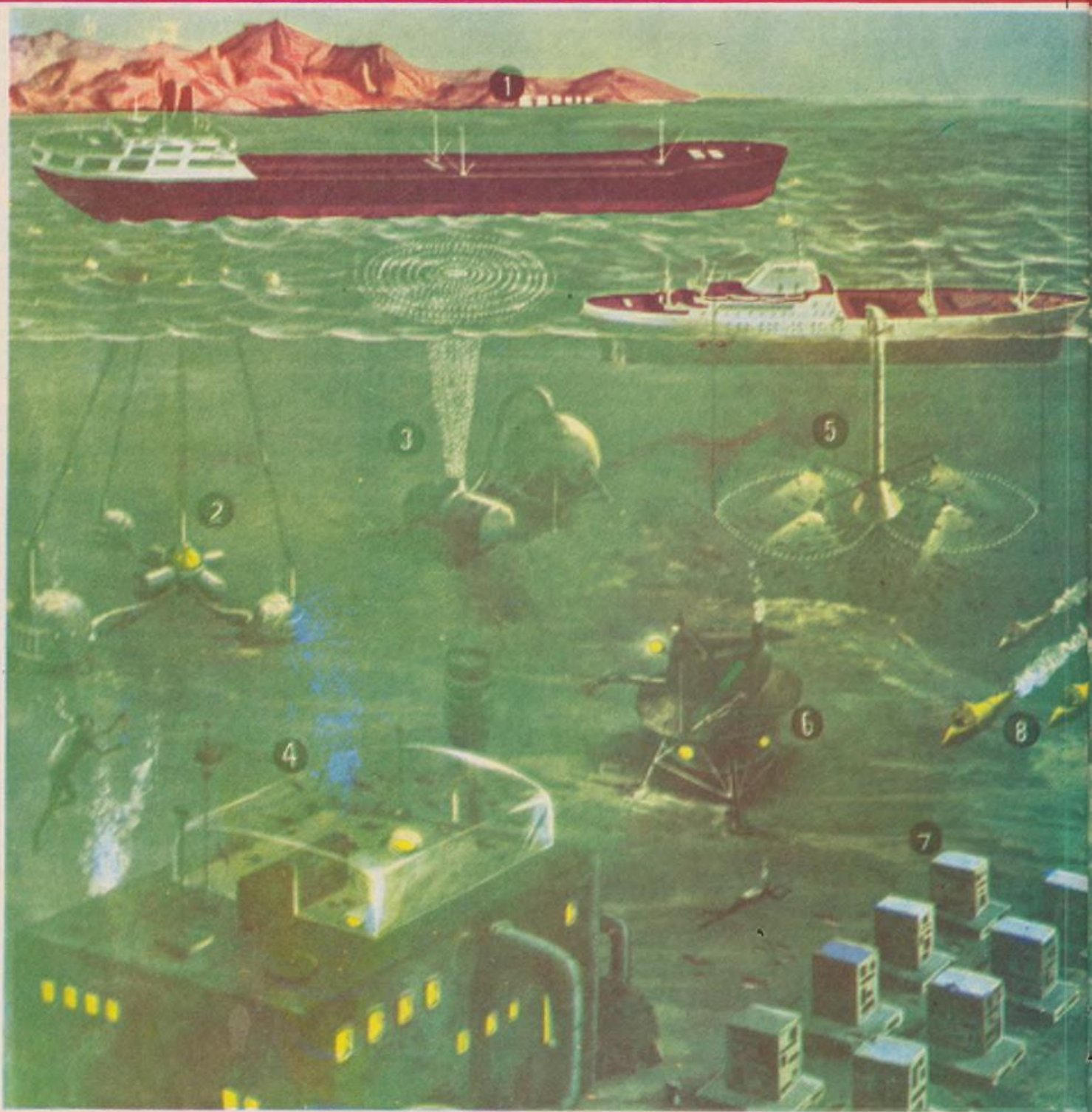
15. Ovaj automatski vođeni brzi voz BART (Bay Area Rapid Train), saobraća od 1970. godine u San Francisku, brzinom od 130 km/čas — i to kao nadzemna i podzemna železnica. Za pogon služi elektromotor od 600 KS. Svaka kola imaju 72 mesta za sedenje, a čitav sistem povezuje velika parkirališta u gradu.



Život i rad pod vodom

Morsko dno budućnosti

1. Obalni uređaji za proizvodnju soli.
2. Pumpa za naftu sa morskog dna.
3. Atomski reaktor koji stvara tople telase za proizvodnju planktona.
4. Podmorska stanica, sa posadom od 12 ljudi, za eksperimente i proučavanje morske faune.
5. Novi tip ribarske lađe: plen se namamí svetlošću, privuče strujnim kolom i snažnim pumpama izvlači na palubu.
6. Pokretne istraživačke stanice.
7. Podmorska riblja farma: betonski blokovi sa otvorima koji omogućuju stanovnicima morskih dubina da ušaze i nalaze hranu.
8. Male podmornice u kojima odgajivači riba obilaze pojedine far-



POD VODOM SE NALAZI TRI ČETVRTINE POVRŠINE NAŠE PLANETE. TO JE OGROMAN REZERVOAR PRIRODNIH RESURSA I SIROVINA ZA ISHRANU. NAUČNICI SMATRAJU DA ĆE SE, S OBZIROM NA PRENASELJENOST ZEMLJE, ŽIVOT I RAD BUDUĆIH GENERACIJA DOBRIM DELOM OBAVLJATI I POD VODOM. OVA SHEMA POKAZUJE KAKO ĆE JEDNOG DANA BITI ISKORISĆENO MORE, KOJE ĆE ZA ČOVEKA POSTATI PRIRODNA SREDINA U KOJOJ ĆE MOĆI DA ŽIVI I RADI

me i snabdevaju blokove hranom.

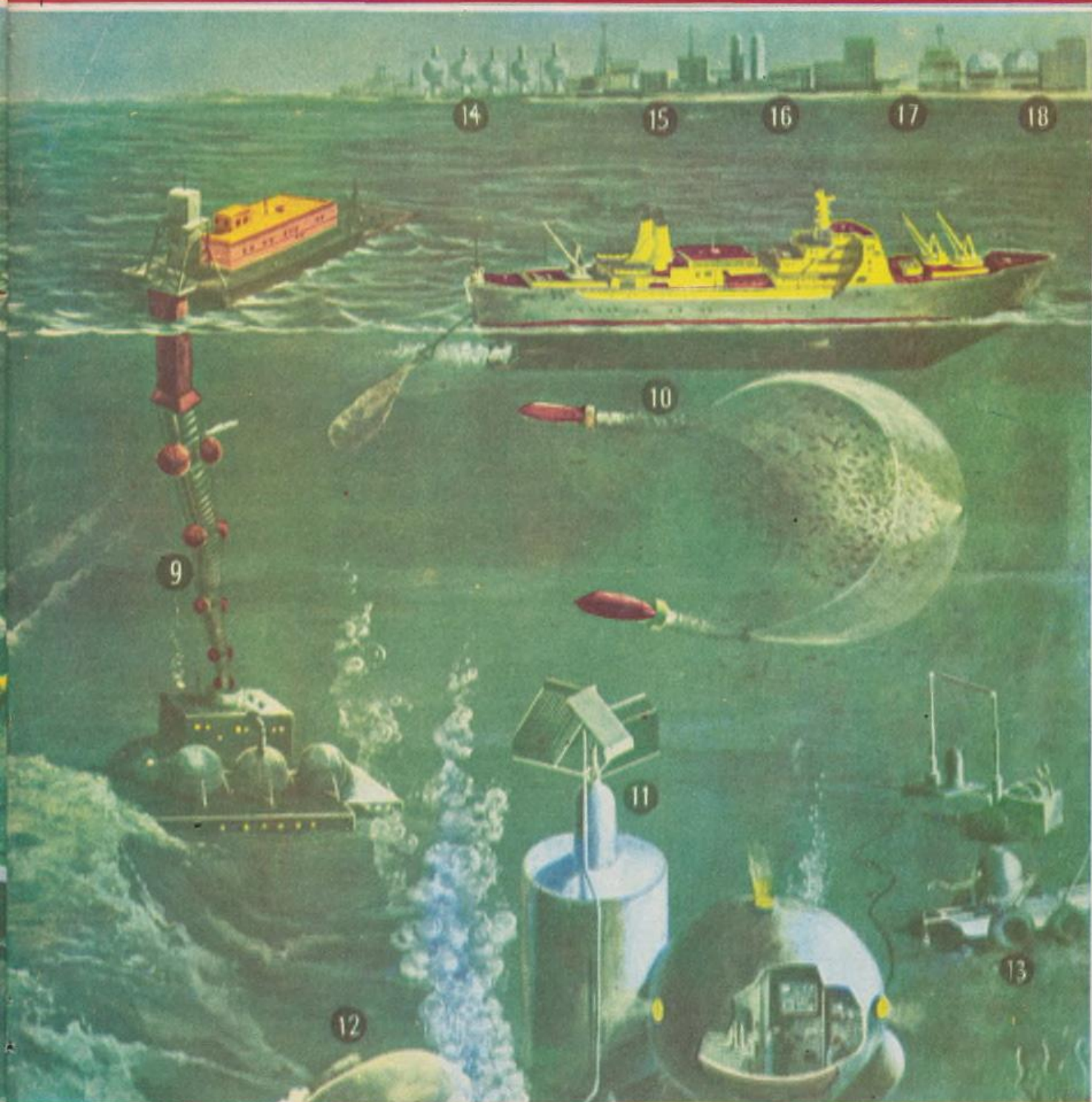
9. Podmorski rudnik, u kojem žive rudari i iz kojeg se prečišćena ruda transportuje na ploveće ostrvo.
10. Automatska ribarska lađa, čijim reaktivnim motorima upravlja posada broda i vuče mrežu sa svetlosnim mamcima.
11. Podmorska nuklearna centrala za snabdevanje električnom energijom postrojenja koja rade na onu. Neki su automatske (12), a drugima upravlja čovek (13).

14. Kompleks industrijskih instalacija na obali koje koriste more. Posredstvom atomske energije ovde se iz morske vode dobija sotka.

15. Uređaj za proizvodnju kiseline.

16. Fabrika za proizvodnju bromida.

17. i 18. Dlinovski uređaji za izolaciju dešetonjuma iz morske vode. Ova izotop vodonika služi za kontrolu lančane reakcije pri nuklearnoj fuziji.



ASTRONAUTIKA

Nova sovjetska
orbitalna
stanica

Na or

«Saljut» je višenamenska orbitalna naučna stanica, sposobna da obavlja širok obim zadataka za vreme kretanja oko naše planete. U kompleks stanice ulazi orbitalni blok, koji se lansira u pitanju oko Zemlje bez posade, i transportni kosmički brod sa posadom, koji se kasnije upućuju u vasionu posebnom raketom-nosačem. Masa celokupne stanice posle spajanja sa kosmičkim brodom iznosi 25.600 kg, od čega na orbitalni blok otpada 18.900 kg. Stanica je opremljena sa preko 1.300 raznih instrumenata i agregata.

Ukupna dužina stanice posle spajanja je 23 m, orbitalnog bloka 16 m, a razmah sunčanih baterija stanice 11 m. Najveći prečnik orbitalnog bloka je 4,15 m. Stanica ima 27 prozora za osmatranje, obavljanje raznih naučnih eksperimenata, snimanje i astronomsko posmatranje. Iz transportnog kosmičkog broda «Sojuz-14» kosmonauti prelaze u orbitalni blok, i obratno, kroz tunel u uređaju za spajanje. U prostorijama stanice se u vasioni



A. LEONOV I A. SOKOLOV: SPAJANJE
«SOJUZA» I «SALJUTA»

NAUČNA ORBITALNA STANICA «SALJUT»: ANTENE RADARSKOG SISTEMA ZA PRILAZ BRODOVA; 2 — SUNCANE BATERIJE ZA SNABDEVANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM; 3 — ANTENE RADIO-TELEMETRIJSKOG SISTEMA ZA PRENOS PODATAKA; 4 — PROZORI ZA OSMATRANJE (IMA IH 27); 5 — ZVEZDANI TELESKOP «ORION»; 6 — UREĐAJ ZA REGENERACIJU VAZDUHA U STANICI; 7 — FILMSKA KAMERA; 8 — FOTOAPARAT; 9 — OPREMA ZA BILOŠKA ISTRAŽIVANJA; 10 — FRIZIDERI SA HRANOM; 11 — MESTO ZA SPAVANJE; 12 — REZERVOARI SA VODOM ZA PICE I DRUGE POTREBE; 13 — SPREMNICI ZA PRIKUPLJANJE OTPADAKA; 14 — MLEZNIČI MANEVARSKOG SISTEMA ZA ORIJENTISANJE I UPRAVLJANJE STANICOM; 15 — REZERVOARI ZA GORIVO; 16 — SANITARNO-HIGIJENSKI CVOR; 17 — PRIJEMNICI ZA REGISTROVANJE UDARA MIKROMETEORITA; 18 — BESKRAJNA TRAKA ZA FIZIČKE VEŽBE; 19 — RADNI STO; 20 — GLAVNO KOMANDNO MESTO; 21 — REZERVOARI SISTEMA ZA ODRŽAVANJE PRITISKA; 22 — PERISKOP ZA OSMATRANJE IZ KOSMIČKOG BRODA «SOJUZ-14»; 23 — RAKETNI MOTOR KOSMIČKOG BRODA «SOJUZ-14»

U SSSR JE 25. JUNA 1974. LANSIRANA U VASIONU NOVA NAUČNA ORBITALNA STANICA „SALJUT—3“. TO JE, ZAPRAVO, USAVRŠENA VARIJANTA ORBITALNE STANICE „SALJUT—1“, KOJA JE NEKOLIKO MESECI KRUŽILA OKO ZEMLJE 1971. GODINE. POSLE USPEŠNOG UVOĐENJA STANICE U PUTANJU PRIBLIŽNO KRUŽNOG OBLIKA NA 270 KM IZNAD ZEMLJE, NEKOLIKO DANA PROVERAVAN JE RAD NJENIH SISTEMA I OPREME, A ZATIM JE, 3. JULA 1974. POLETEO TRANSPORTNI KOSMIČKI BROD „SOJUZ—14“ SA PRVOM POSADOM ORBITALNE STANICE U SASTAVU: PUKOVNIK KOSMONAUT PAVEL POPOVIČ, KOMANDANT MIŠIJE, I POTPUKOVNIK KOSMONAUT JURIJ ARTJUHIN, INŽENJER BRODA. VEĆ SLEDEĆEG DANA KOSMIČKI BROD „SOJUZ—14“

SPOJIO SE SA ORBITALNIM BLOKOM STANICE I TAKO JE NA PUTANJI OKO ZEMLJE FORMIRANA NAUČNA STANICA SASTAVljena OD DVE KOSMIČKE LETELICE: BRODA „SOJUZ—14“ I STANICE „SALJUT—3“. PRVI ZADATAK POSADE POSLE PRELASKA IZ KOSMIČKOG BRODA U ODAJE STANICE BIO JE DEKONZERVACIJA VELIKOG BROJA INSTRUMENATA, UREĐAJA I OPREME, NEOPHODNIH ZA DUGOTRAJNI EKSPERIMENTALNI RAD KOJI TREBA OBAVITI U OVOM NOVOM, SVAKAKO VEOMA DUGOTRAJNOM KOSMIČKOM LETU. POSLEDNJI PODACI GOVORE DA POSADA VEOMA USPEŠNO OBAVLJA SVE PREDVIĐENE ZADATKE I DA SE LET OBAVLJA NORMALNO

biti „Saljut - 3“

održavaju pritisak i sastav vazduha kao na zemlji.

Orbitalni blok se sastoji od dva hermetična odseka (prelaznog i radnog) i jednog nehermetičnog (agregatnog). Prelazni odsek, odnosno prelazna komora cilindričnog je oblika, prečnika 2 m i dužine 3 m. U njegovom prednjem delu smešten je uređaj za prelazak u radni odsek stanice. U prelaznom odseku nalaze se i izvesna oprema i uređaji sa pomoćnim osmatračkim mestom. Tu je ugrađen blok zvezdanog teleskopa „Orion“, fotokamere, blok za biološke eksperimente i komandno mesto teleskopa „Orion“. Prelazni odsek je spolja zaštićen ekransko-vakuumskom toplotnom izolacijom.

Radni odsek je sastavljen od dva cilindrična dela. Manji cilindrični deo, prečnika 2.9 m i dužine 3.8 m, spojen je sa većim konusnim prelaznim delom dužine 1.2 m. Prečnik većeg cilindričnog dela je 4.5 m, a njegova dužina 4.1 m. Duž čitavog radnog odseka sa leve i desne strane nalaze se odseci sa raznovrsnom opremom i uređajima. Svi su oni pokriveni zaštitnim, pokretnim poklopcima. Deo radnog odseka manjeg prečnika nastavlja se na prelaznu komoru. U njemu se nalazi i glavno komandno mesto, sa kojeg se upravlja uređajima i opremom stanice. U ovom delu stanice kosmonauti provode svoje slobodno vreme. Tamo se nalazi magnetofon sa kasetama na kojima su snimljena muzička i druga dela po želji članova posade, biblioteka, album za crtanje i drugi predmeti. U ovom delu stanice takođe se nalazi „trpezarija“ sa stolom za jelo. Na njemu je pričvršćen rezervoar sa vodom za piće, koji se može nenjati. Tu su i električni grejači za hranu. Celokupna rezerva vode nalazi se u velikim rezervoarima kod zadnjeg dna proširenog dela radnog odseka. Tamo je smeštena i hrana u frižiderima simetrično raspoređenim duž leve i desne strane centralnog dela radnog odseka većeg prečnika. U levom i desnom gornjem delu proširenog odseka nalaze se mesta za spavanje. Kosmonauti takođe mogu spavati i na ležajima u orbitalnom odseku kosmičkog broda „Sojuz-14“.

Kompleks sredstava za fizičke vežbe i trenazu, kao i medicinsko ispitivanje, nalazi se u konusnom prelaznom delu, između manjeg i većeg cilindričnog dela radnog odseka. Sanitarno-higijenski čvor smešten je kod zadnjeg dna proširenog dela radnog odseka. On je odvojen od ostalog dela radnog odseka i opremljen uređajem za prinudnu ventilaciju. Njegovi su zidovi od materijala koji se pere.

Radni odsek malog prečnika pokriven je



SPAJANJE SA „SALJUTOM — 3“

Kada se svemirski brod „Sojuz-14“ odvojio od poslednjeg stepena rakete — nosača i započeo da kruži oko Zemlje, orbitalna stanica „Saljut-3“ nalazila se na oko 3500 km ispred i iznad njega. „Sojuz-14“ se nalazio na eliptičkoj orbiti (a „Saljut-3“ na gotovo kružnoj orbiti) i leteo je brže od „Saljute-3“ — pa mu se postepeno, iz kruga u krug sve više približavao.

Takav metod, nazvan pasivnim, može trajati veoma dugo, pa su Pavel Popovič i Jurij Artjuhin u toku trećeg i četvrtog kruga izvršili pripreme za planirano manevrisanje „Sojuzom-14“. Cilj manevra bio je da se u određenoj tački orbite i u određeno vreme izvrši brza približavanje orbitalnoj stanici. Svrha tog optimalnog metoda, uz minimalni utrošak energije, bila je se samo da se izmeri visina leta, nego i da se „Sojuz-14“ potpuno uvede u orbitu „Saljute-3“, bez čega je spajanje neizvodljivo.

U petom krugu, kada se „Sojuz-14“ nalazio nad Južnom Amerikom, Popovič je ručnim upravljanjem orijentisao brod u prostoru po vektoru brzine i u određenom trenutku uključio motor. Brod se, povećavajući brzinu, ustremio naviše prema „Saljutu“. Kad je stigao na stotinak metara od „Saljute-3“, Popovič je veoma pažljivo i s maksimalnom preciznošću manevrisao, tako da je sigurno i meko izvršio spajanje: brod i stanica postali su jedinstvena celina.

POSADA „SOJUZA — 14“: KOMANDIR PAVEL POPOVIČ I INŽENJER BRODA JURIJ ARTJUHIN

spolja radiatorima sistema za termoregulaciju. Samo u malom delu odozdo, duž cilindra, postavljeni su prozori za osmatranje, prijemnici raznih uređaja i optički viziri uređaja za orijentisanje i upravljanje kretanjem.

Za vreme lansiranja, cilindrični deo većeg prečnika i konusni deo radnog odseka štiti od aerodinamičkog zagrevanja ekranski toplozaštitni sloj. U orbitalnom letu, on smanjuje gubitak toplote iz stanice. Na radnom odseku su spolja postavljene radio-antene i ploče sa prijemnicima za registrovanje sudara sa mikrometeoritima.

Radni odsek stanice posebno je pažljivo izrađen i opremljen. Dekorativni materijali su visoko otporni na požar i nisu toksični. Da bi se olakšalo orijentisanje posade u bestžinskom stanju, „zidovi“ odseka su u raznim bojama: prednje i zadnje dno su svetloplavi, jedan bočni zid je zelenkaste drugi svetlo-žut, dok je „pod“ stanice tamno-plav.

Agregatni odsek, koji nije hermetičan, služi uglavnom za smeštaj rezervoara sa gorivom za korekcionni raketni motor, koji se takođe nalazi u njemu, kao i sistem za orijentisanje i upravljanje kretanjem stanice.

M. JUGIN



IZDAJE
NIP **DUGA**

GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BR. 29 SEPTEMBAR 1974 - 5 DIN.



**EKSPLOZIJA
GRADOVA**

**UKROČENA
SNAGA
ZVEZDA**

**SEDMI
KONTINENT**



VASIONSKI TAKSI

GALAKSIJA



BROJ 29
SEPTEMBAR 1974
III GODINA

9/74

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za kulturu broj 413-77/72-03 i „Službenog glasnika“ broj 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza na promet

Izdaje

BIGZ - ZOOOR „DUGA“
11000 Beograd, Vojvoda Mišića 17
Telefoni: 650-161 (redakcija)
650-528 (pretpлата)
651-793 (propaganda)

Redakcijski kolegijum

MIHAJLO ČAKIC (v. d. direktora
NIP „DUGA“), TANASIJE GAVRANOVIC
GORDANA GALOGAŽA (v. d. glavnog
i odgovornog urednika), ESAD
JAKUPOVIC, SRBISLAVA RADONJIC
(sekretar redakcije), GAVRILO VUCKOVIC
(urednik)

Stalni spoljni saradnici

JOVAN ANGELUS
MENAD BIROVLJEV, DRAGOLJUB
BLANUŠA, MILAN KNEZEVIC,
ALEKSANDAR MILINKOVIC,
NIKOLA RUZINSKI, ZORAN ŽIVKOVIC

tehnički urednik

DUŠAN D. ARANDELOVIC

pomoćnik tehn. urednika
DUŠAN M. MIJATOVIĆ

stručni savet

prof. dr. Radoslav Andjus,
Zika Bogdanović
publicista, Voja Colanović publicista,
prof. dr. Rudi Dehildji, prof. dr. Milorad
Janković, prof. dr. Dušan Kanazir,
prof. dr. Dragan Popović
prof. dr. Leo Randić, ing. Vlado Ribarić,
dipl. ing. arh. Venceslav Richter,
Stane Stanić, publicista,
Milorad Stijivar, pilot,
prof. Ivan Tabaković

Stampa „Nova Makedonija“

91000 Skopje, Bulevar JNA 68
RUKOPI SI SE NE VRACAJU

Pretpлата

IZ ZEMLJE - NA ZIRO RACUN
60801-601-1898

Za jednu godinu — 60.00;
za šest meseci — 30.00;

IZ INOSTRA NSTVA — NA DEVIZNI RACUN
KOD BUB: 608-6201-1-1-320091-010-01066

Za jednu godinu: 120.00 dinara

(za inostranstvo) / 3 funte (Lst) / 24 marke
(DM) / 7 dolara (USA) 28 švajc.
franaka (Sfrs) 36 franc. franaka (Ffrs) /
88 šilinga (Sch) / 34 švedske krune (Schr);

za šest meseci: 60.00 dinara

/ 1.5 Lst / 12 DM / 3.5 USA / 14 Sfrs /
18 Ffrs / 44 Sch / 17 Schr.



NA NASLOVNOJ STRANI: POŠTO JE ISKRCAO
TOVAR ZA ORBITALNU STANICU SA
POSADOM OD STOTINAK LJUDI, KOJA
LEBDI NA VISINI OD 430 KILOMETARA,
SVE MIRSKI TAKSI PALI MOTORE ZA
POVRATAK NA ZEMLJU. DRUGI SVE MIRSKI
TAKSI PRETOVARUJE POGONSKE MODULE NA
RAKETU ZA LET KA MARSU (IZ KNJIGE
„CHALLENGE OF THE STARS“ — PATRICK
MOORE I DOVID HARDY)



SADRŽAJ:

NAUKA I DRUŠTVO

Univerzitet — žarište znanja

4

SOCIOLOGIJA

Sedmi kontinent

6

DEMOGRAFIJA

Eksplodizija gradova

8

EKOLOGIJA

Mežiška »dolina smrti«

11

ASTRONAUTIKA

Vasionski taksi

15

ASTRONOMIJA

Čovek i kosmos

18

TELEKOMUNIKACIJE

Pet decenija jugoslovenskog radija

22

NAUČNA FANTASTIKA

Jozef Nesvadba: Zvezda na umoru

28

Stiven Goldin: Svet ostvarljivih želja

30

VIZIJE I HIPOTEZE

Čudesno oružje drevne Indije

32

FUTUROLOGIJA

Mehanički gosti iz budućnosti

34

MATEMATIKA

Ljudi — kalkulatori

36

BIOLOGIJA

»Razgovor« čelija

40

MEDICINA

Trudnoća i lekovi

42

ZOOLOGIJA

Otac bez premca

52

ARHEOLOGIJA

Radioaktivni hronometar

54

FIZIKA

Ukročena snaga zvezda

56

DEMOGRAFIJA

Svetska godina stanovništva

NA KONFERENCIJI UN O SVETSKOM STANOVNIŠTVU KOJA JE ODRŽANA U BUKUREŠTU KRAJEM AVGUSTA (»GALAKSIJA« ĆE O TOME DONETI IZVEŠTAJ U SLEDEĆEM BROJU), VELIKA PAŽNJA POSVEĆENA JE I VEOMA BRZOM RAZVITKU GRADOVA U SVETU, U KOJIMA JE PRENASELJENOST ZAPRAVO NAJVIŠE I IZRAŽENA

Danas na Zemlji živi preko tri i po milijarde ljudi, neravnomerno raspoređenih na onim područjima na kojima može da se odvijati svakodnevni život. To je dvostruko više nego početkom ovog veka. Najbrži priraštaj stanovništva beleži se u gradovima. U odnosu na 1970. očekuje se da će 2000. godine broj stanovnika u gradovima sveta porasti sa 1,350 milijardi na 3,350 milijardi. U mnogim gradovima stanovništvo se udvostručuje već svake desete godine.



NIJUEK, NAJNASELJENIJI GRAD NA SVETU: DA LI ĆE U BUDUĆNOSTI SVI GRADOVI POSTATI DEHUMANIZOVANE BETONSKE DŽUNGLE?

Rast gradova

Postoje dva osnovna uzroka ovakvih promena. Prvo, zbog ranije povećane stope rasta značajno se povećao broj mladih ljudi. Više roditelja znači više dece — čak i ako priraštaj i veličina prosečne porodice ostanu isti.

Drugo, životni vek ljudi prilično je produžen. U bronzano doba prosečna dužina života iznosila je 18 godina, u srednjem veku 35 godina, a početkom 20. veka 49 godina. Danas, u najrazvijenijim zemljama iznosi oko 70 godina. Po mišljenju čuvenog francuskog biologa Žana Rostana, na kraju ovog milenijuma životni vek treba da iznosi 120 godina.

Da bi svaka porodica imala stambeni prostor sa pristojnim životnim uslovima, prema podacima UN, samo u nerazvijenim zemljama do kraja ovog veka trebalo bi izgraditi oko milijardu novih kuća. Od toga, 700 miliona će biti potrebno onima koji još nemaju porodicu. Ukratko, za svaku kuću koja se danas gradi, potrebne su tri nove da bi se pokrila sadašnja nestašica, a još pet će biti potrebno u narednih 26 godina.

Minimum prostora

Povećan broj stanovnika dovešće do daljnjeg zgušnjavanja življa u gradovima, u kojima su već danas potrebne kompleksne intervencije da bi se održali osnovni uslovi za život.

Platon i Aristotel smatrali su da grad idealne veličine treba da ima 5.000 porodica,

EKSPLOZIJA GRADOVA

a to je oko 20.000 ljudi. Istina je da su se uslovi života danas promenili, ali je neosporna da postoje fizičke granice razvitka ljudskog življa u gradovima.

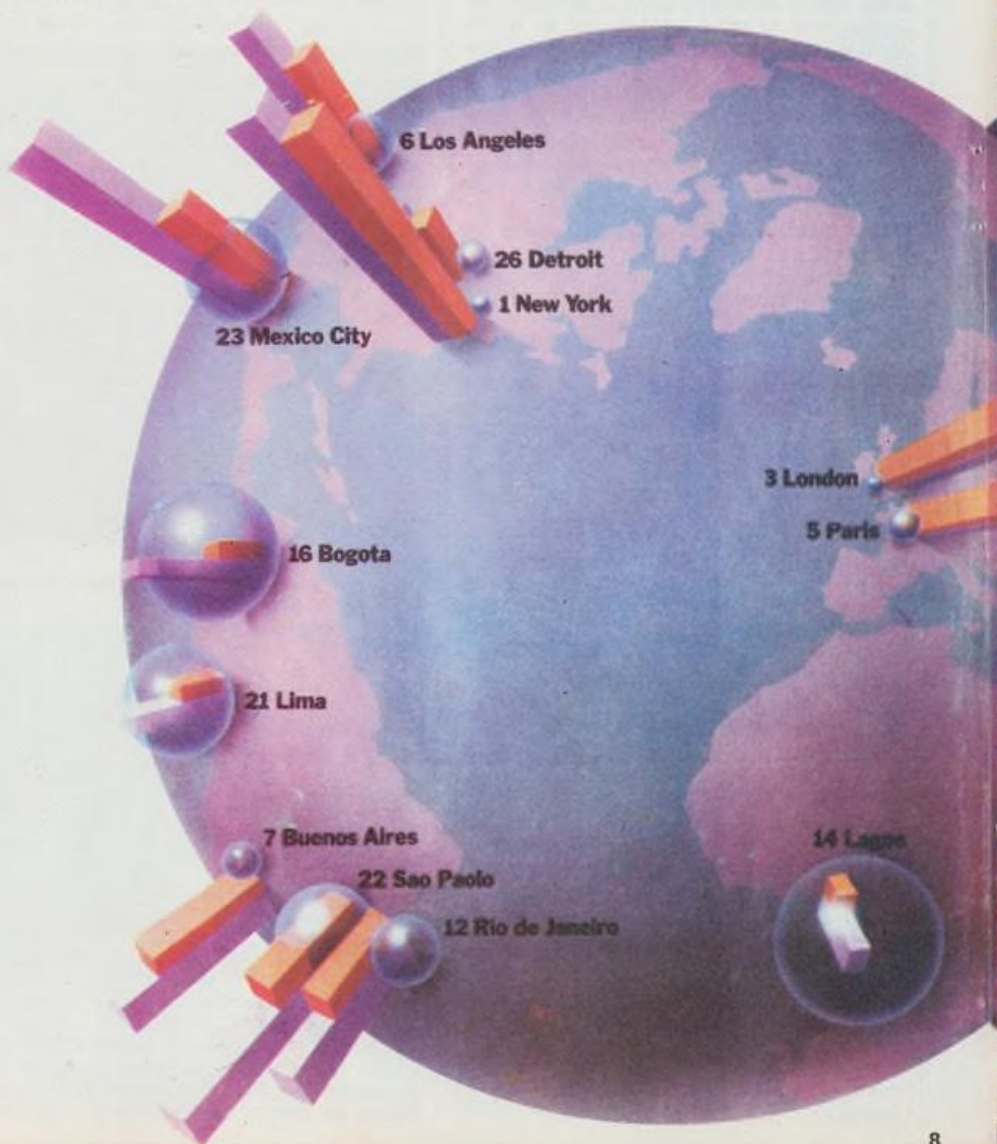
Svakog dana u svetu rodi se 160.000 ljudi. Slikovito rečeno, svakog dana nastaje po jedan grad prosečne veličine. Proračunato je da će se do 2.000 godine roditi još oko 4 milijarde stanovnika, što iznosi oko 10.000 manjih gradova.

NAJVEĆI GRADOVI SVETA: IMENA OBELEŽENA BROJEVIMA OD 1 DO 12 PREDSTAVLJAJU NAJNASELJENIJE GRADOVE. OD 13 DO 24 OBELEŽENI SU GRADOVI SA NAJBRŽOM STOPOM RAZVOJA: SVAKI OD NJIH ĆE UDVOSTRUČITI VELIČINU DO 1980. GODINE. BROJEVIMA 25 I 26 OZNAČENA SU DVA NAJUGROZENIJA GRADA DANAS

Danas u svetu ima više od 80 milionskih gradova. Stanovnici nekih, na primer Džakarta i crnci u getima Detroita, već danas su suočeni sa problemom minimalnog prostora za život. Osećaju se i druge posledice, naročito u pojedinim gradovima razvijenog sveta: neefikasna društvena zaštita, problem obrazovanja, stanovanja i ishrane, porast kriminala.

Jugoslovenski prosek

Mnogi gradovi pokušavaju da nađu rešenje za populacione probleme. Svetska godi-



A

OSVAJANJE NOVIH PROSTORA: MAKETA JEDNE ORBITALNE STANICE

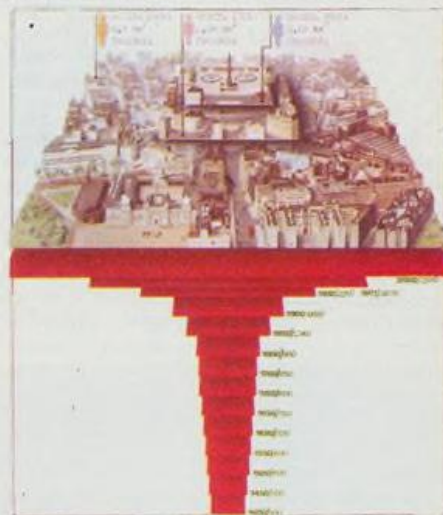


na stanovništva treba da sinhronizuje napore u tom pravcu.

Niko ne zna pouzdano koliko ljudi može da prihvati naša planeta. Na osnovu nekih proračuna, granica iznosi oko 15 milijardi. Ovaj nivo mogao bi da se dostigne pre 2.500. godine. Svaki stanovnik Zemlje tada bi raspolagao samo sa 0,007 kvadratnih kilometara tla, što je, kako bi Euklid rekao, apsurdno.

Danas Jugoslavija nema takve probleme, ali bi oni mogli da se pojave kasnije — ako razvoj gradova ne budemo planirali prema stvarnim mogućnostima. Svake godine na 1.000 stanovnika rodi se 18,2 novih. S obzirom na smrtnost, priraštaj iznosi 9,5 stanovnika na hiljadu. Prosečan životni vek kreće se oko 66,6 godina. Na osnovu ovih podataka može se izračunati da bi bile potrebne 72 godine da se broj Jugoslovena udvostruči. To je dosta povoljna stopa uvećanja: od 138 članica UN mi se nalazimo tek na 118. mestu. Međutim, s obzirom na tendenciju sve bržeg naseljavanja gradova i na postojeće stambe-

UGROŽENI ŽIVOTNI PROSTOR: PRIKAZ PORASTA BROJA STANOVNIKA (LEVO — GODINA; DESNO — STANOVNIŠTVO U MILIONIMA) I SMANJENJE ZEMLJINE POVRŠINE PO STANOVNIKU



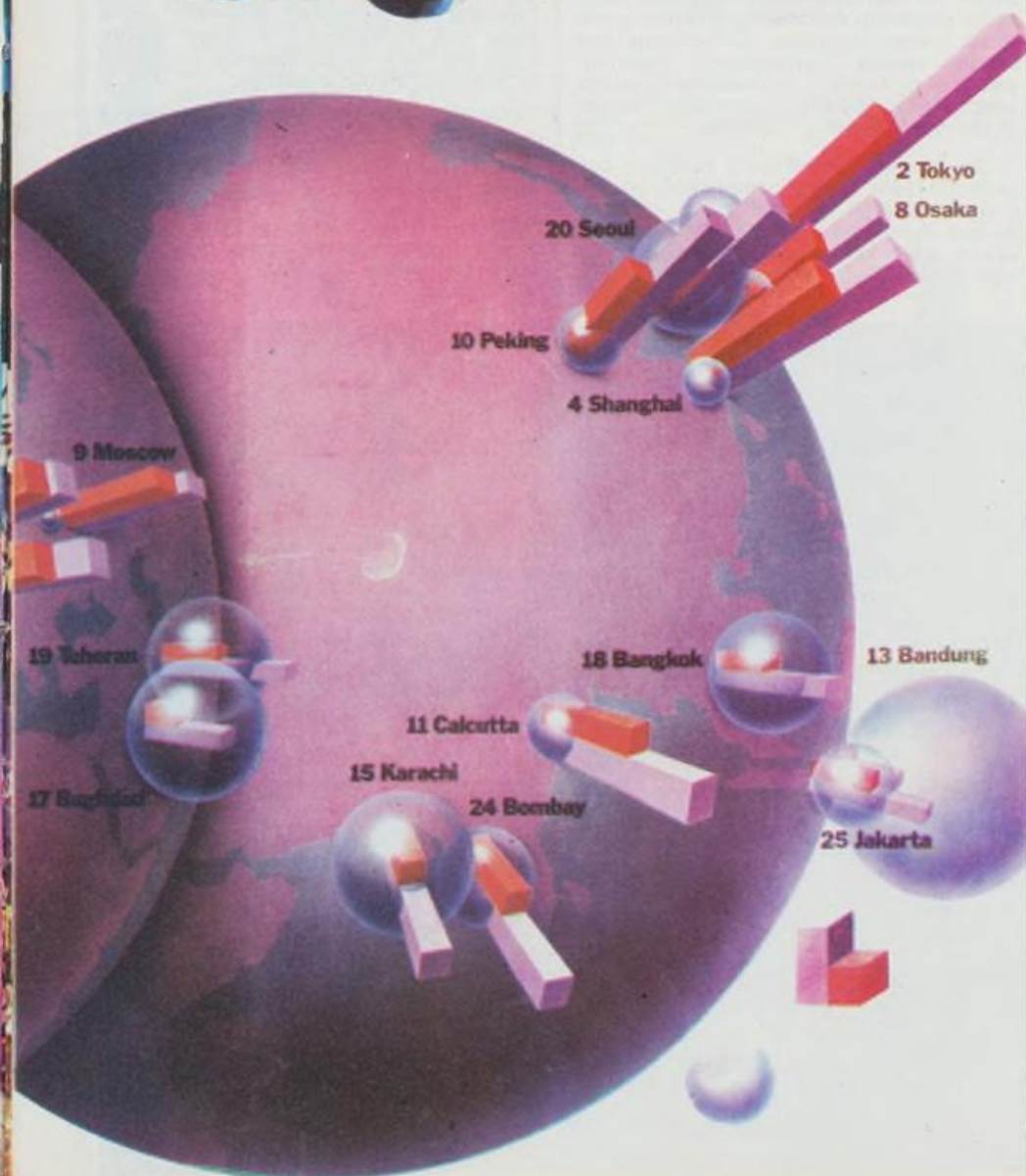
NAJVEĆI GRADOVI (miliona stanovnika)	1970.	1985.	RAST (odsto)
1. Njujork	16,3	16,8	15
2. Tokio	14,9	25,2	69
3. London	10,5	11,1	6
4. Sjangaj	10,0	14,3	43
5. Pariz	8,4	10,9	30
6. Los Anđelos	8,4	13,7	63
7. Buenos Ajres	8,4	11,7	39
8. Osaka	7,6	11,8	55
9. Moskva	7,1	8,0	13
10. Peking	7,0	12,0	71
11. Kalkuta	6,9	12,1	75
12. Rio de Žaneiro	6,8	11,4	68

GRADOVI SA NAJBRŽIM RASTOM (miliona stanovnika)	1970.	1985.	RAST (odsto)
13. Bandung	1,2	4,1	242
14. Lagos	1,4	4,0	186
15. Karači	3,5	2,9	242
16. Bogota	2,6	6,4	146
17. Bagdad	2,0	4,9	145
18. Bangkok	3,0	7,1	137
19. Teheran	3,4	7,9	132
20. Seul	4,6	10,3	124
21. Lima	2,8	6,2	121
22. Sao Paolo	7,8	16,8	115
23. Meksiko Siti	8,4	17,9	113
24. Bombaj	5,8	12,1	109

DVA NAJUGROZENIJA GRADA DANAS	1970.	1985.	RAST (odsto)
25. Džakarta	4,0	7,7	93
26. Detroit	4,0	4,9	23

ne probleme, predstoji nam dosta toga da uradimo.

A. M.



Vasionski taksi

U 17 GODINA KOSMIČKE ERE ČOVEK JE NAUČIO KAKO DA SE VINE IZVAN ZEMLJINE ATMOSFERE I NA ORBITI OBAVLJA RAZNOVRSENE ZADATKE. KA BLIŽIM PLANETAMA UPUTIO JE AUTOMATSKO OSMATRAČE, A NAUČNE SONDE JOŠ DALJE. PROŠETAO JE I PO VRŠINOM MESECA. TROŠKOVI VASION-

SKIH LETOVA PROCENTUALNO SU SE ZNAČAJNO SMANJILI, ALI SU I SADA VEOMA VISOKI. OSNOVNI UZROK JE U TOME ŠTO SE RAKETE-NOSAČI I LETELICE »ISTROŠE« VEĆ U TOKU JEDNE UPOTREBE, ŠTO BI BILO ISTO KAO DA SE ATOMOBIL BACI POSLE SAMO JEDNE VOŽNJE, ILI AVION NAKON JEDNOG JEDINOG LETA

plorer-1) na orbitu stajalo je SAD 31 milion dolara. Današnji sateliti lansiraju se uz stotinak puta manja ulaganja — bez sumnje, još uvek veoma velika. Tragajući za novim putevima smanjenja troškova, naučnici su ukazali na tri mogućnosti:

- integralno programiranje automatskih letova i onih s ljudskom posadom, sa planovima koji bi predviđali upotrebu što većeg broja istih uređaja i operacija;
- osvarivanje što većeg broja svemirskih



SVE FAZE LETA: LANSIRAN KAO RAKETA, ORBITER ATERIRA SLIČNO NADZVUČNOM AVIONU

Kosmičke letove ne treba posmatrati potpuno izdvojeno od ostalih čovekovih transportnih sistema, jer se od njih ne razlikuju suštinski. Saznanje da je najveći broj vasion- skih letova tako dugo bio akademske ili vojne prirode, ekstremno skup, sa sasvim malim uticajem na svakodnevni život većine svetskog stanovništva — ne umanjuju verodostojnost ove činjenice. Slične nedaće pratile su i gotovo sve druge transportne sisteme, bar u vreme kad su bili u začetku.

Kraj jedne ere

Osnovu kosmičkih letova čine balističke rakete-nosači cilindričnog oblika, koji se lansiraju u vertikalnom položaju, a zatim razvijaju u sukcesivne pogonske »stepene«, sve manje i manje, završavajući raketom koja daje konačnu brzinu potrebnu za izvršenje misije.



U PRIRODNOJ VELICINI: MODEL OBRITERA, DUG 37,5 m I VISOK 17,5 m

I pored njihovog ogromnog značaja, rakete u mnogom pogledu nisu naročito pogod- ne. Najveći nedostatak im je što se koriste samo jednom: po povratku u atmosferu raspadaju se i obično izgaraju kao meteor, za- jedno sa skupocenom opremom. Zbog toga su troškovi svemirskih letova veoma visoki. Uvođenje prvog američkog satelita (Eks-

adataka sa što manjim brojem tipova rake- ta-nosača;

- razvijanje takve kosmičke tehnologije koja bi jedan nosač koristila tokom dugog perio- da, u većem broja misija.

I raketa i avion

Ideju o izgradnji rakete s krilima — koja bi uzletala kao raketa a spuštala se kao avion — prvi je izneo, još pre drugog svet- skog rata, austrijski astronautički pionir Eu- gen Zenger (Sänger). U nemačkoj bazi Pene- minde, 1946. godine, dr Valter (Walter) Dorn- berger razradio je projekt dvostepene rakete s krilima. Ralf Smilt (Ralph Smith) je krajem četrdesetih godina, prvi u SAD, sačinio pro- jekt raketoplana na kojeg, u dobroj meri, podseća današnji projekt »svemirskog tak- sija«. Godine 1952, dr Verner fon Braun (Wernher von Braun) je u seriji napisa o bu- dućnosti astronautike izneo i opis velikog kosmoplana.

Vasionski taksi

Početkom 1968. godine, NASA se ozbiljno pozabavila izradom projekta vasijskog taksi. Godinu dana kasnije, četiri kompanije dobile su zadatak da pripreme detaljne pla-

nove raketoplane. Maja 1970. projekti su usklađeni i počela je druga faza planiranja dvostepene letelice koja bi mogla da se upotrebljava više puta.

Do početka 1972. godine obavljani su veoma obimni poslovi: projektovanje, izrada modela raketoplane i testiranje, isprobavanje motora, planiranje velikog broja komandnih, kontrolnih, transmisionih, navigacionih i drugih podsistema. Od tri konačna projekta sa po tri podvarijante, koja su izradile McDonnell Douglas, Grumman Aerospace i North American Rockwell, izabran je model ove poslednje kompanije. Odobrena su sred-

stva u ukupnom iznosu od 5,5 milijardi dolara (preko osam milijardi dinara).

»Kosmički čunak«

Novi avion-raketa nosi ime »space shuttle« (spejs šatl). Reč »shuttle« znači »tkački čunak«, odnosno nešto što se kreće tamo-amo, pa bi se ceo naziv mogao prevesti sa »svemirski čunak« ili — slobodnije — kosmički tramvaj, kosmoplan, odnosno vasijski taksi.

Vasijski taksi ima dva stepena. Glavni deo je orbiter, letelica s trouglastim (delta) krilima, velika otprilike kao avion DC-9. Omotač se izrađuje od legure aluminijuma. Toplotnu zaštitu obezbeđuju keramički i elastomerički izolatori. »Nos« orbitera i prednje ivice krila su od kompozitnog ugljenik-ugljenik materijala. Dužine 38 m, visine 17 m, sa rasponom krila od 24 m, a težak 1.800 tona — orbiter ima tri motora, s pogonom na tečni vodonik i kiseonik.

Kabina je za dva pilota, sa dvostrukim komandama. Atmosfera je azotno-kiseonička, slična onoj u sovjetskim kosmičkim brodovima. Orbiter ima šest podsistema: za upravljanje, navigaciju i komandovanje; obradu podataka; komuniciranje; merenje i kontrolu; pokazivanje parametara leta; distribuciju i kontrolu električne energije. Podaci se obrađuju u tri kompjutera, koji automatski deluju na komandni sistem i vizuelno obavestavaju posadu. Podsystem za komunikacije koristi opremu i postrojenja postojeća svemirske i vazduhoplovne komunikacione mreže.

Trideset dana

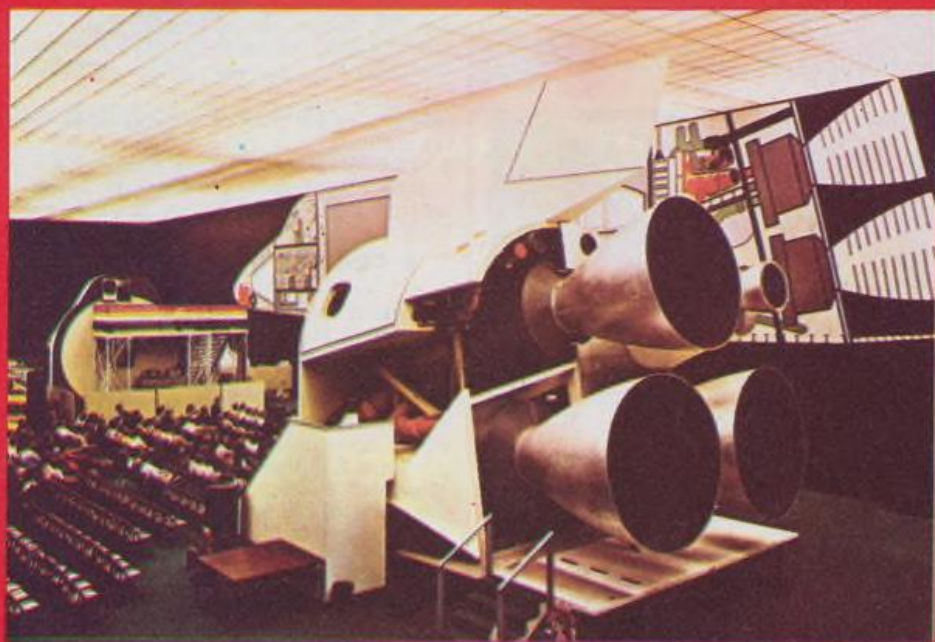
Drugi stepen orbitera predstavljaju dva spoljašnja raketna nosača (bustera) sa čvrstim gorivom. Prečnika 4 m, a dužine oko 45 m, busteri su teški ukupno 528 tona (puni) i stvaraju potisak od 1,2 miliona kilopunda. Posle upotrebe, sa visine od 50 km, spuštaju se padobranima — da bi se ponovo koristili za novi let.

NA ORBITI: UMETNIČKA PREDSTAVA VASIJSKOG TAKSIJA

Treći deo taksi je orbiterov spoljašnji rezervoar tečnog vodonika i kiseonika, dužine 55 m, težak 703 tone (prazan — 31,8 tona). Kad taksi dostigne orbitalnu visinu, prazan rezervoar se odvaja i, pomoću retro-raketa, spušta u more. To je jedini deo koji će se koristiti za samo jedan let.

Vasijski taksi, u vertikalnom položaju, podižu avijetni motori (11). Na visini od 50—55 km, pri brzini od oko 13.000 km/čas, odvajaju se dva spoljašnja nosača (imaju po četiri motora), a taksi nastavlja let pomoću tri motora orbitera, koja gorivo dobijaju iz središnjeg rezervoara. Kad se dostigne orbitalna visina, odvaja se veliki tank, a vasijski taksi je spreman za obavljanje misije (operativna visina je između 190 i 1.500 km). Na orbiti će ostati oko sedam dana, a u kasnijoj fazi i do trideset. Posle toga će, početnom brzinom od 28.000 km/čas, preći u planiranje kroz vazduh, da bi se na aerodromsku pistu spustio brzinom od oko 300 km/čas, kao neki nadzvučni avion.

MOTORI ORBITERA: KOMPANIJA »ROKVEL« KORISTI OVAJ MODEL ZA PROUČAVANJE POGONSKOG SISTEMA



Hiljadu zadataka

Priprema vasijskog taksija za novi let trajeće oko dve sedmice. Već pripremljen, međutim, taksij će moći da se lansira za samo dva časa, što je ogromna prednost u slučaju potrebe spasavanja astronauta u nekoj misiji na orbiti.

Pomoć na orbiti samo je jedan od mnogobrojnih zadataka planiranih za vasijske taksije. Za 720 letova predviđenih za desetogodišnji period (1980—1990), planirano je lansiranje u orbitu gotovo hiljadu (886) celina — satelita, »kosmičkih tegljača«, pogon-



NA ZADATKU: UZ POMOĆ MEHANIČKIH RUKU, TEHNIČARI SU IZ MAGACINA IZVUKLI SATELIT, A »KOSMIČKI TEGLAČ« GA ODNOSI NA VIŠU ORBITU

skih modula i drugog. Stručnjaci iz NASA ovako su grupisali zadatke taksija:

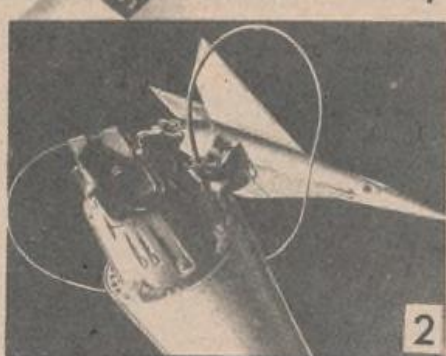
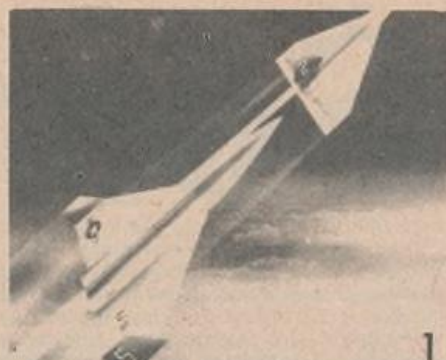
1. Lansiranje i uvođenje u više geostacionarne i ekscentrične orbite brodova sa jednim pogonskim stepenom, i preprema planetarnih misija;
2. Postavljanje i održavanje stalnih automatskih kosmičkih opservatorija, i popravljanje i zamena komponenata, podsistema i celih letelica (niže orbite);
3. Automatska i ljudska istraživanja na visokim orbitama, u trajanju do 30 dana;
4. Montaža manjih orbitalnih stanica, zamena posade i snabdevanje namirnicama, opremom i uređajima.

Upućivanje međuplanetnih letelica sa orbite ima nekoliko prednosti: tamo bi mogli da se montiraju složeniji i teži sistemi, a pogonski stepen bi obezbedio veću brzinu za polazak ka planetama. U magacinu letelice, nosivosti 30 tona, sateliti i orbitalne opservatorije odvoziće se i uvoditi u orbitu. Takođe, odvoziće se ekipe tehničara za servisiranje veštačkih satelita, čime će se produžavati radni vek ovih skupih uređaja.

U službi nauke

Popravke će se obavljati ili u dodatnoj hermetičkoj »radionici«, ili pomoću »mehaničkih ruku« (manipulatora). Kod težih kvarova, sateliti će se unositi u magacin taksija, vraćati na Zemlju, zatim opravljati i ponovo odnositi na orbitu. Planira se i izgradnja raketnog »kosmičkog tegljača« koji će, posle napuštanja taksija, odnositi satelite na veću visinu, ili ih spuštati na nižu orbitu, a takođe i obavljati servisiranje pomoću teleoperatora.

Ekipe stručnjaka — astronoma, inženjera, tehnologa, lekara — i opreme dovoziće se na niže orbite, radi osmatranja i eksperi-



menata. Oni neće morati da prođu dugotrajne i naporene treninge: svaka zdrava osoba prosečne kondicije moći će da izdrži ubrzanje od trostrukog ubrzanja sile zemljine težje prilikom lansiranja, a rad na orbiti moći će da se u specijalnom modulu-laboratoriji u magacinu obavlja bez skafandra. Naučnici mnogih zemalja, i žene i muškarci, će obavljati ekološke, meteorološke, tehnološke, komunikacione, geografske, geološke, astronomske, obrazovne i druge zadatke.

U sledećih pet godina razvije se mnogi dodatni sistemi — manipulatori, laboratorije, remonte radionice, jednostepeni »tegljači«, delovi orbitalnih stanica (koje će se skla-



SKLAPANJE ORBITALNE STANICE: ORBITER DOVOZI NOVE MODULE

pati u svemiru) i drugo — što će pojednostaviti, ubrzati i pojeftiniti kosmička istraživanja. Očekuje se da će vasijski taksij u desetogodišnjem periodu doneti uštedu — u odnosu na klasičnu raketnu tehniku — od oko 10 milijardi dolara (150 milijardi dinara). Sedamdesetak letova godišnje, kažu stručnjaci, koštaće koliko i jedan jedini let rakete »Saturn-5«.

Ka novoj slobodi

Rad na stvaranju vasijskog taksija do danas je koštao nešto više od 600 miliona dolara, a predviđa se da će ukupni troškovi za istraživanje, razvoj, testiranje i tehničku fazu do 1980. godine iznositi 5,2 milijarde dolara. U poslove je uključeno 38 kompanija, odnosno oko 30.000 ljudi. Do kraja 1976. godine, broj ljudi angažovanih u stvaranju vasijskog taksija popeće se na 50.000. Prvi besplatni horizontalni letovi obaviće se 1976, a prvi pilotirani (vertikalni) 1978. godine. Do pod kraj 1979, za kada je planiran početak komercijalne upotrebe, obaviće se ukupno šest probnih letova, sa dva vasijska taksija.

Čovek je morao da pređe trnovit put da bi postigao pravu slobodu kretanja po tlu, plovidbe po morima i okeanima, letenje kroz vazduh. U petnaestak godina kosmičke ere otkrio je da može ostvariti i potpunu slobodu leta u svemirskom prostoru. Kosmoplani kao što je vasijski taksij učiniće kosmičke letove jednostavnijim i jeftinijim, i približiti ih neuporedivo većem broju ljudi. Pod uslovom da u isto vreme postanu arenom široke međunarodne saradnje, oni će, bez sumnje, obeležiti novu etapu u osvajanju kosmosa.

EVOLUCIJA VASIJSKOG TAKSIJA: 1 — ZAMISAO DR. DORNBERGERA (1946), 2 — PROJEKT BRITANCA R. SMITA (1948), 3 — »GOINGOV« PLAN S POČETKA 1970, 4 — »ROKVELOV« PROJEKT IZ SREDINE 1970, 5 — »ROKVELOV« PLAN JUNA 1971, 6 — DEFINITIVNA VERZIJA KOJU JE NASA PRIHVATILA (FEBRUAR 1972)



GALAKSIJA

IZDAJE
NIP **DUGA**

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 30—OKTOBAR 1974 — 5 DIN.

**STRATEGIJA
PROTIV
DEMOGRAFSKE
EKSPLOZIJE**

**ŽIVOT
I SMRT
ZVEZDA**

**REKONSTRUKCIJA
VAVILONA**

**Naseljavanje
Meseca**



Ugrožena ekosfera

SVA ŽIVA BIĆA PROIZVODE OTPATKE, ČESTO OD VEOMA NEPOVOLJNOG UTICAJA NA OKOLINU. MEĐUTIM, JEDINO ČOVEK SVOJIM OTPACIMA ZAGADJUJE PRIRODU. PRVO, JER STVARA DALEKO NAJVIŠE OTPADNOG MATERIJALA. DRUGO, JER SE NEPOGODNI PROIZVODI ČOVEKOVOG INDUSTRIJSKOG METABOLIZMA TAKO UVEĆAVAJU DA JE MALO VEROVATNO DA IM SE PRIRODA MOŽE PRILAGODITI. TREĆE, OVI OTPACI SU VEOMA DUGOTRAJNI: DIDITI MOŽE DA OPSTANE DECENIJAMA, PRELAZEĆI OD JEDNE DO DRUGE ŽIVOTINJE, A DA SVAKU OD NJIH MANJE ILI VIŠE ZATRUJE I OSLABI.

ZAGADJENOST POGADJA ČOVEKA NEPOSREDNO: DIM I PRAŠINA IZAZIVAJU BRONHITIS, A PRLJAVA PIJACA VODA PODSTIČE RAZVOJ TIFUSA. POSREDNO, ZBOG ZAGADJENOSTI SE SMANJUJE KORISNA POVRŠINA ZEMLJE, REKA I MORA, NAŠIH OSNOVNIH IZVORA ISHRANE. AKUTNA ZAGADJENOST UNIŠTAVA DESETINE HILJADA ŽIVOTINJA, A KRONIČNA POSTEPENO SNIŽAVA KVALITET CELOKUPNE ČOVEKOVE SREDINE. DA SE U BUDUĆE NE BI SUOČIO SA POTPUNOM NESTAŠIĆOM PRIRODNIH SIROVINA, LJUDSKI ROD CE MORATI DA NAUČI KAKO DA RECIKLIRA SVE — OD VAZDUHA I VODE, DO SASVIM RETKIH ELEMENATA.

ZAGADIVAČI VAZDUHA

1. Izduvni gasovi raketnih motora.
2. Laniranjem letelice u svemir, na orbiti oko Zemlje ostaje sve više iskoriscenih delova rakete.
3. Nuklearne probe stvaraju radioaktivne otpatke širom Zemlje.
4. Gušći vazdušni saobraćaj jedan je od glavnih uzroka zagađenosti atmosfere.
5. Milazni avionski motori izbacuju nesagorele gasove i čestice.
6. Nuklearno oružje i razna hemijska i biološka sredstva mogla bi da ugroze celokupan živi svet Zemlje.
7. Milazni i supersonični avioni stvaraju intenzivnu buku i snažne zvučne talase.
8. Transporti polutanata često izaziva rasprostriranje gasova i prašine.
9. Nagomilavanje ugljen-dioksida i „elektrane zelene bašte“, sprečavaju prolazak sunčeve svetlosti kroz atmosferu Zemlje.
10. Upotreba pesticida prekida prirodne lance ishrane.
11. Nuklearni reaktori su potencijalni izvori radioaktivnog zagađenja.
12. Termalne stanice takođe mogu stvarati toplotne ili hemijske otpadne elemente.
13. Elektrane izbacuju u atmosferu dim i prašinu.
14. Sumpor-dioksid iz dimnjaka visokih zgrada pada u „lučne kanjone“ i izaziva oboljenja očiju, grla i pluća.
15. Otpaci iz rafinerija najviše zagađuju vazduh.
16. Izduvni gasovi motornih vozila izbacuju u atmosferu olovo, ugljovodonične, ugljen-dioksid i azot; delovanjem sunčevih zraka na azotne okside stvara se smog.
17. najveći broj goriva u domaćinstvu slabo sagoreva, stvarajući dim i hemijska zagađenja.
18. Ugrožavajući štetnih gasova mogu biti i parne i dizel mašine.

ZAGADIVAČI TLA

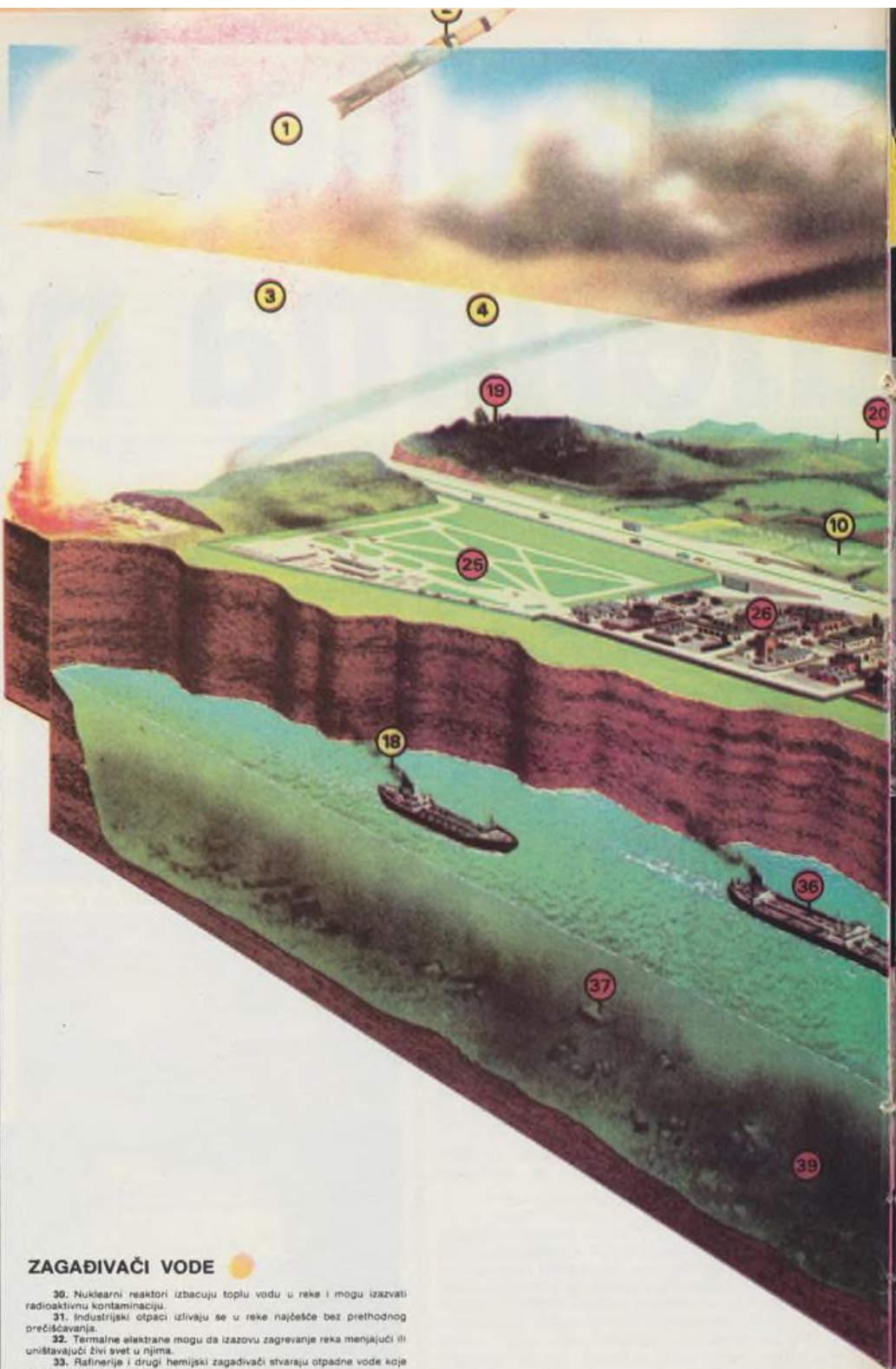
19. Rudnici predstavljaju nevidljive i potencijalne zagađivače.
20. Za vizuelne zagađivače su klasičan primer stubovi električnih dalekovoda.
21. Zgrade sa velikim brojem arhitektonskih uređaja, u letnjim mesecima neposredno zagađuju najbližu okolinu.
22. Duži autoputevi neprekidno se raspršuju znatne količine prašine.
23. Mnogi otpaci su pogodni za recikliranje, pa ipak odlaze u deponije.
24. Rudnici i kamenolomi su višestruki zagađivači.
25. Zbog povećanog vazdušnog saobraćaja, na koristan zemljišnim površinama ima sve više aerodroma.
26. Industrijska države imaju naročito velike probleme sa hemijskim i termalnim polutanima.
27. Autoputevi, naročito moderna raskršća, takođe zauzimaju velika površine zemlje.
28. Naselja sa letnjikovcima veliki su uzročnici zagađenosti lokalne teritorije.
29. Visok procenat otpadaka čine plastične materije.

ZAGADIVAČI VODE

30. Nuklearni reaktori izbacuju toplu vodu u reke i mogu izazvati radioaktivnu kontaminaciju.
31. Industrijski otpaci izlivaaju se u reke najčešće bez prethodnog prečišćavanja.
32. Termalne elektrane mogu da izazovu zagrevanje reka menjajući ili uništavajući živi svet u njima.
33. Rafinerije i drugi hemijski zagađivači stvaraju otpadne vode koje se obično direktno izlivaaju u reke.
34. Potencijalni zagađivači vode su i uređaji za skladištenje.
35. Na putu do mora, reke sakupljaju veliku količinu nitrata, fosfata, kao i otrovnih teških metala.
36. Tankeri koji plovo uz obalu uvek su potencijalni zagađivači.
37. Nestručno skladištenje radioaktivnih otpadaka i korozivnog materijala može da izazove teške posledice.
38. Glavni tok polutanata u mora ide preko reka; to su najčešće industrijske i poljoprivredne hemikalije.
39. Štetne hemikalije uništavaju morski plankton, i oksidacijom i raspadanjem smanjuju količinu kiseonika u vodi.
40. Otpaci koji se bacaju u more sadrže štetne elemente, otrovne teške metale i neke hranljive sastojke.
41. Nafta se rasipa po moru iz tankera, ali i bušenjem morskog dna u potrazi za novim izvorima nafte.
42. Sedimenti formirani eksploatacijom minerala, smećem sa brodova ili preneti rekama, stvaraju tanji pokrivač na morskome dnu, koji ugrožava živi svet velikih dubina.
43. Otpadne čestice organske i neorganske materije sprečavaju prodor sunčevih zraka i smanjuju produktivnost žvoga sveta u morima.
44. Bušotine za istraživanje nafte stvaraju ozbiljne ekološke probleme duž obala.
45. Podvodne hridine, mnoge još nezabeležene na kartama, česta su opasnost za brodove i predstavljaju mogućnost za još veću zagađenost mora.
46. Pored direktnih uticaja polutanata na živi morski svet, ima ih manje uočljivih. Na primer, tragovi organskih hemikalija mogu da poremete proces oplodjenja kod riba.

ZAGADJENOST TLA

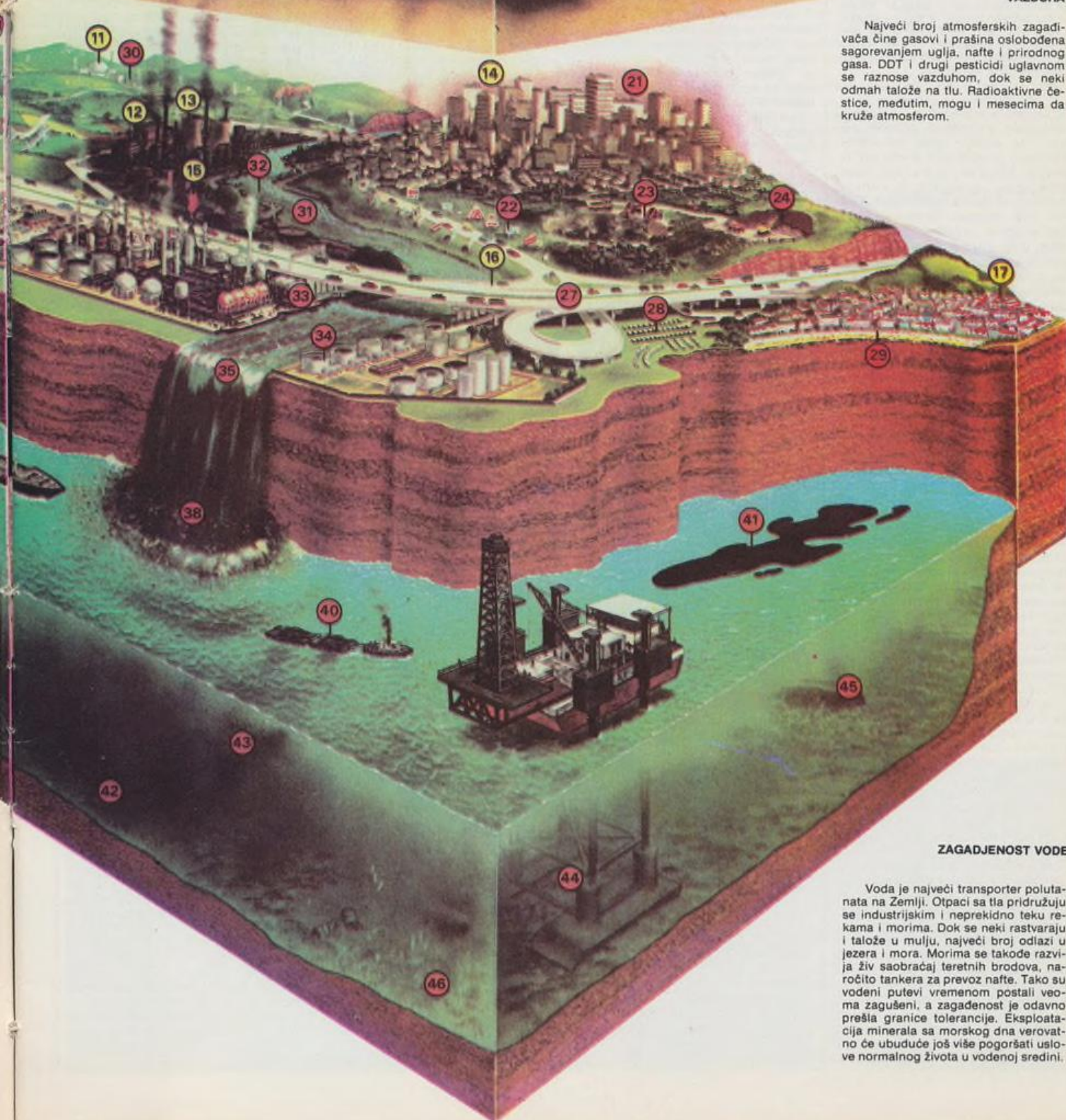
Tlo čini živi organski sloj u neprekidnoj dinamičnoj vezi sa zemljinom korom i vazduhom. Zagađenost ga pogada na nekoliko načina. Poljoprivrednik koji zapašuje zemlju insekticidima, na primer, istovremeno uništava i mikroorganizme od kojih neposredno zavisi normalan rast bilja. Delikatnu hemijsku ravnotežu tla može da naruši i kiša, često zagađena nitrata i sulfata iz vazduha. Zemlja i sama poseduje neke odbrambene mehanizme, kao što su procesi oksidacije štetnih materija, ali je nemoćna pred većim količinama polutanata.





ZAGADJENOST VAZDUHA

Najveći broj atmosferskih zagađivača čine gasovi i prašina oslobođena sagorevanjem uglja, nafte i prirodnog gasa. DDT i drugi pesticidi uglavnom se raznose vazduhom, dok se neki odmah talože na tlu. Radioaktivne čestice, međutim, mogu i mesecima da kruže atmosferom.



ZAGADJENOST VODE

Voda je najveći transporter polutata na Zemlji. Otpaci sa tla pridružuju se industrijskim i neprekidno teku rekama i morima. Dok se neki rastvaraju i talože u mulju, najveći broj odlazi u jezera i mora. Morima se takođe razvija živ saobraćaj teretnih brodova, naročito tankera za prevoz nafte. Tako su vodeni putevi vremenom postali veoma zagušeni, a zagađenost je odavno prešla granice tolerancije. Eksploatacija minerala sa morskog dna verovatno će ubuduće još više pogoršati uslove normalnog života u vodenoj sredini.

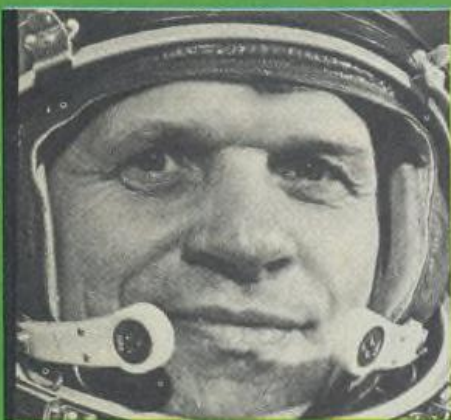
ASTRONAUTIKA

Novi sovjetski poduhvat

Piše:

Milivoj Jugin, dipl. inž.

JEDAN OD OSNOVNIH ELEMENATA SOVJETSKI KOSMIČKOG PROGRAMA USMEREN JE NA UĐENJE U OPERATIVNU UPOTREBU ORBITALNIH KOSMIČKIH STANICA KOJE ĆE OBEZBEĐIVATI NEPREKIDNO „DEŽURSTVO“ U VASIONI. NJIHOVA ODLIKA JE MOGUĆNOST AKTIVNOG KORIŠĆENJA NE SAMO ZA VREME BORAVKA POSADE U STANICI, NEGO I U TOKU KRETANJA BEZ POSADE, ODNOSNO U PERIODU IZMEĐU SMENE DVE POSADE. NARAVNO, TADA UREĐAJI I OPREMA RADE U NEŠTO SMANJENOM OBIMU, PO PROGRAMU PREDVIĐENOM ZA AUTOMATSKO FUNKCIONISANJE SISTEMA KOJI OBEZBEĐUJU PRITICANJE NAJVAŽNIJIH INFORMACIJA



POSADA „SOJUZA-17“: KOMANDANT ALEKSEJ ALEKSANDROVIČ GUBARJOV (GORE) I INŽENJER LETI GEORGIJ MIHAILOVIČ GREČKO



Na tome putu novu fazu predstavljalo je lansiranje orbitalne stanice SALJUT-4, 26. decembra 1974. Ona je u vasionu upućena mada se na putanji iznad naše planete još uvek nalazila orbitalna stanica SALJUT-3, od juna prošle godine. Zvaničnim saopštenjem od 26. septembra 1974. rečeno je da je glavni program stanice SALJUT-3 završen. Od nje je odvojen modul za povratak zabeleženih informacija i izvesne opreme i vraćen na Zemlju. Zatim je stanica, 25. oktobra, uvedena u novu, višu putanju, na kojoj je trebalo da ostane još nekoliko meseci. Njeni uređaji radili su pod punim opterećenjem, da bi se praktično proveo njihov vek rada, ali stanica više nije bila predviđena za smeštaj posade, niti neka značajnija ispitivanja.

U kosmosu

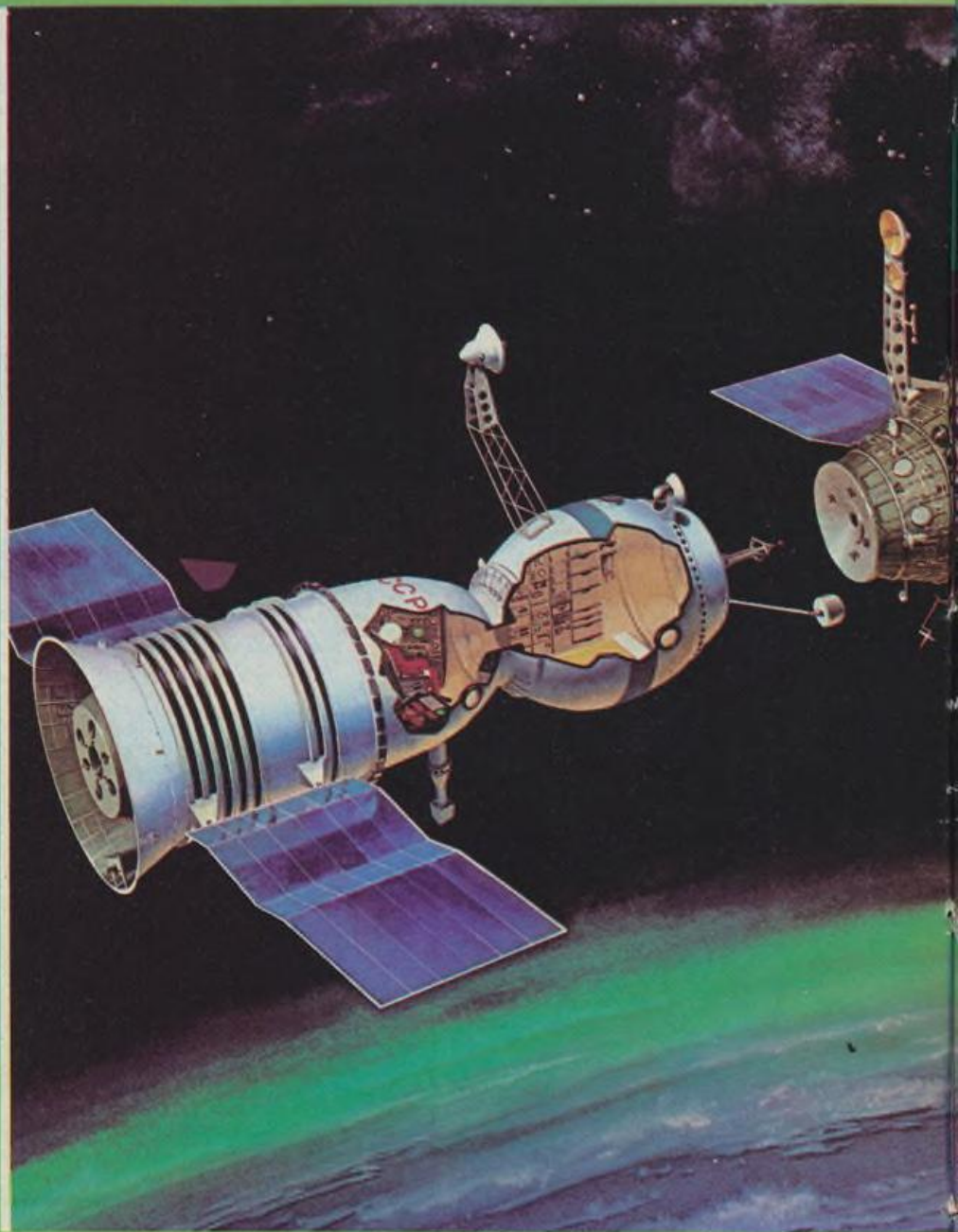
Dvostruki vek

Kada je 23. januara 1975. orbitalna stanica SALJUT-3 ostala sa minimalnim rezervama pogonskih materija za manevarski sistem, sovjetski naučnici su preduzeli mere da se izbegne mogućnost bilo kakvih komplikacija sa njenim prestankom kretanja oko Zemlje. Korišćenjem raketnog motora stanice, SALJUT-3 je usmeren u guste slojeve atmosfere iznad Tihog okeana. Ako je pri raspadanju i sagorevanju stanice u gornjim slojevima atmosfere ostalo neko nesa-

gorelo parče — palo je u okean.

Dosadašnje orbitalne stanice tipa SALJUT imale su radnu putanju na visinama ispod 300 km. SALJUT-4 je, međutim, odmah posle lansiranja i tri promene putanje u toku dva dana, uveden u gotovo kružnu putanju sa srednjom visinom od 346 km, nagnutu pod uglom 51,6°, koju jedanput pređe za 91,35 min. Na osnovu ovih podataka i nekoliko izjava odgovornih ljudi iz sovjetskog kosmičkog programa mogu se doneti dva zaključka:

Prvo: Orbitalne stanice tipa SALJUT smatraju se tehnički spremnim za „operativnu upotre-



„Saljut-4“

bu". Ovakav se zaključak nameće na osnovu saopštenja da je prethodna orbitalna stanica SALJUT-3 dvostruko premašila predviđeni radni vek. Za to vreme ona je 8.000 puta poslušno izvršila komande upućene daljinskim putem sa Zemlje, obavljeno je preko 70 televizijskih seansi, preko 400 naučnih i tehničkih eksperimenata, 200 manevara uz 500 aktiviranja manevarskog sistema stanice. Besprekoran rad svih njenih uređaja do kraja pokazao je da se može preći na putanje sa većim visinama, koje obezbeđuju duži period između neophodnih korekcija, a time i duži aktivni vek stanice.

Kosmički ansambl

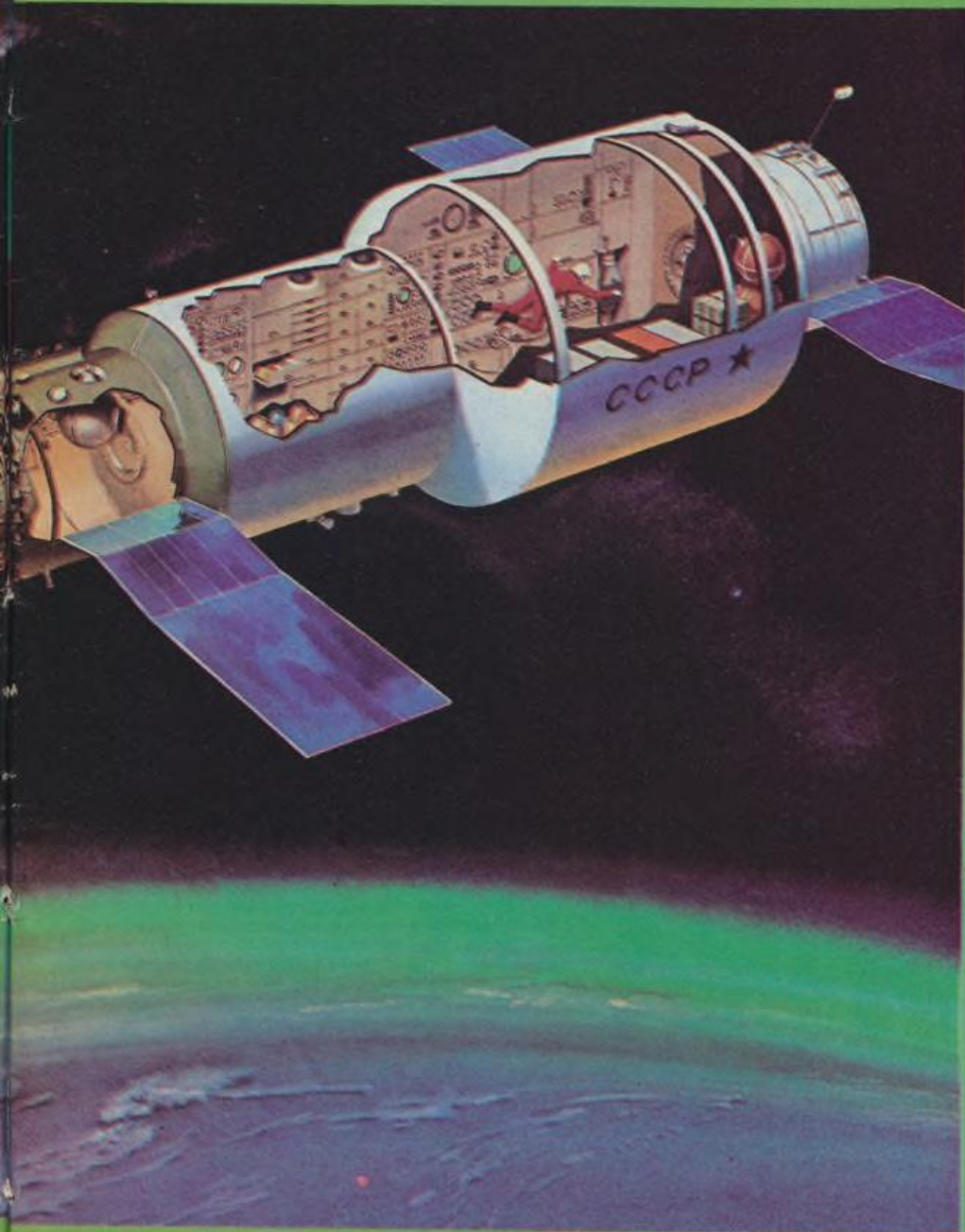
Drugo: Uvođenje u „putanju čekanja“ na visini 346 km ukazivalo je na skoro lansiranje njene prve posade. To je i usledilo, 11. januara 1975. Kosmičkim brodom SOJUZ-17 poleteli su kosmonauti Aleksej GUBARJOV i Georgij GREČKO i, korišćenjem sistema za automatsko približavanje, pronašli stanicu i spojili se sa njom 12. januara.

Izjava komandanta odreda sovjetskih kosmonauta generala Beregavoja još jednom po

tvrdi ranije donet zaključak. On je rekao da sadašnja misija „nema nekih fundamentalno novih tehnoloških aspekata“, što ukazuje na to da se kosmički ansambl SALJUT-SOJUZ koji se nalazi u vasioni smatra „operativnom varijantom“. To znači da bi i njihov let trebalo da se razvija na način koji će biti karakterističan za buduće stanice ovog tipa, čije se lansiranje u narednim godinama može očekivati u redovnom vremenskom intervalu. Sudeći po izvesnim podacima, to bi moglo da bude: za SALJUT svakih 6 meseci, a za SOJUZ svaka dva meseca. Drugim rečima, svaka orbitalna stanica SALJUT mogla bi da primi tokom svog radnog veka po 3 posade, koje bi na njoj boravile 3—4 nedelje. Ostalo vreme uređaji stanice bi radili u automatskom režimu.

Transportni SOJUZ

Kosmički brod SOJUZ-17, očigledno, pripada varijanti „transportnog broda“ sa ograničenim kapacitetima za samostalni let. Pored drugih izmena, on se po spoljašnjosti razlikuje od dobro poznate konfiguracije broda SOJUZ po



UNUTRAŠNOST „SALJUTA-4“: GUBARJOV I GREČKO U MODELU ORBITALNE STANICE U ZVEZDANOM GRADU

tome što nema sunčevih baterija. Izvori električne energije na njemu predstavljaju akumulatori, koji se posle spajanja sa orbitalnom stanicom SALJUT dopunjavaju korišćenjem njenih sunčanih baterija. Zbog toga posada ima samo dva dana na raspolaganju posle starta sa Zemlje za obavljanje svih potrebnih manevara i spajanje sa stanicom. U slučaju da se to iz bilo kojih razloga ne može učiniti, brod se vraća na Zemlju. Takav je slučaj bio sa brodom SOJUZ-15 koji je trebalo da na stanicu SALJUT-3 dopremi drugu posadu, avgusta 1974.

Može se pretpostaviti da će i vreme koje će kosmonauti SOJUZ-17 provesti u vasioni, ako sve bude teklo normalno, biti po dužini jednako karakterističnom trajanju „smene posade“ u budućim kosmičkim letovima ansambla SALJUT-SOJUZ. To bi moglo biti najmanje 20—30 dana. Takođe se može računati da će na orbitalnoj stanici SALJUT-4 boraviti bar dve posade tokom njenog aktivnog veka. I najzad, treba očekivati da će se „popravljanje“ putanje stanice, koje se povremeno mora vršiti da bi joj se vek održao u željenom intervalu, obavljati između smene dve posade, dakle bez prisustva ljudi na njoj, po komandi sa Zemlje.

SPAJANJE U KOSMOSU: TRENUTAK Približavanja „SOJUZ“ ORBITALNOJ STANICI „SALJUT“ (RANIJI MODEL)

Kolonizacija

MIGRACIJA ZEMLJANA NA DRUGE PLANETE STARA JE TEMA NAUČNE FANTASTIKE. ALI AVANTURA NIJE JEDINI MOTIV TAKVOG PUTOVANJA: LJUDI ČE JEDNOG DANA MORATI DA NASELE SUSEDNE PLANETE U TRAGANJU ZA DOPUNSKIM IZVORIMA SIROVINE I ENERGIJE. TO VIŠE NIJE UTOPIJA, VEĆ REALNOST SUTRAŠNJIČE. POSLEDNJIH GODINA IDEJE O KOSMIČKOJ BUDUĆNOSTI ČOVEKA PREDMET SU OZBILJNOG INTERESOVANJA NAUČNIKA, O NJIMA SE DISKUTUJE NA MEĐUNARODNIM KONFERENCIJAMA... ŽAN-RENE ŽERME (JEAN-RENE GERMAIN) U SVOM ČLANKU „ČOVEČANSTVO OSUĐENO DA KOLONIZUJE ZVEZDE“ („SCIENCE ET VIE“, NOVEMBAR 1974) DAE ZANIMLJIV PRIKAZ HIPOTEZA I PROJEKATA NASELJAVANJA KOSMOSA

čovečanstva, ali se ne može zauvek ostati u kolevci“.

Zemlja nije ugrožena samo ekspoziivnim porastom stanovništva, već i alarmantnim iscrpljivanjem izvora nekih vitalnih sirovina, kao i degradacijom okoline koju prouzrokuje sve veća proizvodnja električne energije. Dodajmo tome i opasnost koja dolazi od Sunca: astrofizičari predviđaju da će se, kroz šest milijardi godina, Sunce transformirati u supernovu...

Ako izuzmemo opasnost da čovečanstvo samo sebe uništi termoklearnim ratom, ovo nekoliko argumenata dovoljno ukazuje na potrebu da se krene u osvajanje kosmosa. U sadašnjoj realnosti ova ideja mnogima će zvučati fantastično. Ali istorija nauka nam pokazuje da su u prošlosti postojale još „lude“ zamisli koje danas pripadaju „banalnoj“ stvarnosti.

Nikolaj Kardašev, sovjetski



Da li je Zemlja dovoljno prostrana i dovoljno bogata da prihvati i ishrani svoje stanovništvo koje se naglo uvećava? Trenutno, naša planeta zadovoljava ove globalne zadatke, ali nije mali broj demografskih stručnjaka koji predviđaju da će se prenaseljeni svet, početkom trećeg milenijuma, suočiti s nerešivim problemima. Zato mnogi svetski naučnici smatraju da se čovek u daljoj budućnosti ne može ograničiti na Zemlju.

Da bi preživelo čovečanstvo će pre ili kasnije početi da osvaja kosmos, koji će mu obezbediti energiju, sirovine i vitalna prostranstva. Tehnička evolucija, ako se nastavi sadašnjim tempom, pružiće sredstva za jednu takvu invaziju.

Kosmička flota

Kraft Erike (Ehricke), američki stručnjak za planiranje budućnosti, ozbiljno upozorava da Zemlja može „podneti“ najviše deset milijardi ljudi. A zatim? Odgovor na to pitanje nalazimo u poznatoj izreci ruskog naučnika Konstantina Ciolkovskog (1857—1935), pionira astronautike: „Zemlja je kolevka

POSTUPNO NASELJAVANJE KOSMOSA: KARL SAGAN (LEVO) I JOSIF ŠKLOVSKI PREDVIĐAJU DA ČE ČOVEČANSTVO U BUDUĆNOSTI GRADITI SVE VEĆE SFERIČNE NASELOBINE OKO SUNCA I TAKO NA KRAJU NASELITI CELU NAŠU GALAKSIJU

astrofizičar, smatra da ljudska civilizacija — sa stanovišta svojih potreba u energiji — prolazi kroz tri stadijuma. U prvom, tehnološki nivo omogućuje ljudima da nalaze energiju na svojoj planeti. U drugom, tehnologija je već toliko evoluirala da je moguće crpiti energiju iz Sunčevog sistema. U trećem stadijumu, ljudska civilizacija ima tako velike potrebe za energijom da je mora obezbedivati iz cele galaksije... Trenutno se nalazimo na prelasku iz prve u drugu fazu, a od treće nas deli nekoliko desetina miliona godina.

Friman Dajson (Freeman Dyson), poznati fizičar i futurolog sa univerziteta u Princetonu, procenjuje da bi izgradnja flote kosmičkih brodova za naučne misije izvan Sunčevog sistema koštala, na bazi cena iz 1968, oko 100 milijardi dolara. Kroz dve stotine godina finansijski efekat takvog programa proporcionalno ne bi bio veći od troškova izgradnje „Saturna-5“.

Lagranžovo „ostrvo“

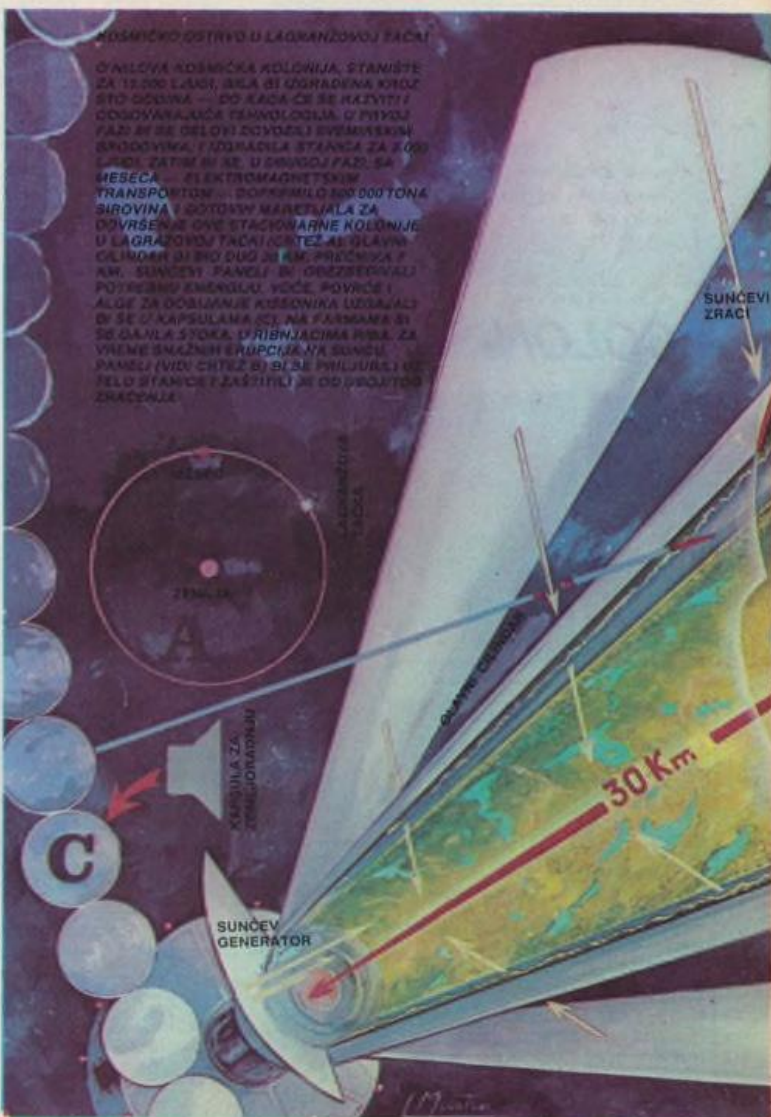
Džerald O'Nil (Gerard O'Neill), američki fizičar, nedavno je objavio ambiciozan projekt nepokretnog kosmičkog ostrva stacioniranog između Meseca i Zemlje, u tački gde se privlačne snage ova dva nebeska tela potiru. To je takozvana Lagranžova tačka.

Ta kolonija bi mogla, u prvom stoleću trećeg milenijuma, da prihvati oko 10.000 ljudi. Prema mišljenju autora, kroz pet godina raspolagaćemo svom potrebnom tehnologijom za realizaciju ovog migracionog projekta. O'Nil je uradio sve kalkulacije za izgradnju džinovskog ostrva, čak proračunao i troškove koji bi bili približni onima za program „Apolo“. Materijali potrebni za izgradnju ovog kosmičkog naselja preneli bi se sa Meseca, zahvaljujući njegovoj slaboj gravitaciji, pomoću sistema elektromagnet-

skog transporta. Prvi stanovnici Lagranžovog ostrva koristili bi sunčevu svetlost kao glavni izvor energije, a Mesec bi postao glavni rudnik sirovina.

Stvaranje baza na samom Mesecu, o kojima mnogi razmišljaju, uslovljeno je pre svega obezbeđenjem jeftinih izvora kiseonika. Nedavno je grupa istraživača NASA registrovala patent za dobijanje kiseonika iz ilmenita (oksida gvožđa i titana): snažan mlaz vodonika usmeren na rudu, u uslovima visoke temperature, stvara vodenu paru iz koje se — tokom više hiljada godina — dobijaju kiseonik i voda za koloniju od 10.000 ljudi. Ilmenit i drugi oksidi sastavni su deo Mesečevog tla.

Postoji veliki broj projekata o naseljavanju Meseca i o njima se često diskutuje na kongresima Međunarodne astronautičke federacije. Stručnjaci smatraju da će do



cija zvezda

2000. godine biti osnovano više permanentnih i polupermanentnih kolonija na Meseu, uglavnom ispod njegovog tla. Već sada se razmišlja o trenutku kada će broj Mesečevih imigranata postati prevelik za površinu koja nije veća od Afrike. Tada će ljudi morati da krenu prema planetama Sunčevog sistema.

Dve planete već odavno podstiču ljudsku maštu, a u novije vreme privlače posebnu pažnju naučnika.

Veštačka atmosfera

Mars će verovatno biti prva planeta koja će primiti posetioce sa Zemlje, čak možda pre početka trećeg milenijuma. Podsetimo se da je, odmah po završetku programa „Apolo“, Verner fon Braun podneo američkom Kongresu projekt leta na Mars u 1985. Predviđalo se da naučna ekspedicija tamo boravi tri meseca. Fon Braunov projekt još

postoji, ali se ne zna kada će biti realizovan.

Venera je, sa stanovišta nauke, još privlačnija meta, mada 90 odsto njene atmosfere otpada na smrtonosne ugljenikove gasove. Međutim, pre tri milijarde godina Venera je imala isti sastav primarne atmosfere kao Zemlja, ali su zatim plave alge započele proces fotosinteze, rastvarajući molekule ugljen-dioksida i oslobađajući u atmosferu vitalni kiseonik.

Profesor Karl (Carl) Sagan, direktor laboratorije za planetarna izučavanja univerziteta u Kornelu, smatra da je moguće na Veneri rekreirati kiseoničku atmosferu — veštačkim putem koji je u suštini istovetan sa prirodnim procesom koji se događa na Zemlji. Time bi se stvorili osnovni uslovi za stvaranje prvih kolonija Zemljana.

Profesor Sagan predlaže da se u atmosferu Venere lansiraju plave

alge, vrste *Cyanidium Coldarium*, koje su veoma produktivne. Laboratorijski eksperimenti su pokazali da milion algi može povećati količinu kiseonika za 380 odsto.

S povećanjem intenziteta fotosinteze, sunčevi zraci će sve više prodirati u atmosferu i razbiti efekat „staklene bašte“ koji sada, pri temperaturi od 400 C, stvara ugljen-dioksid. Čak se može očekivati da će nova kiseonička atmosfera u gornjim slojevima atmosfere Venere stvoriti ozonski sloj koji bi Zemljane štiti od opasnog sunčevog zračenja.

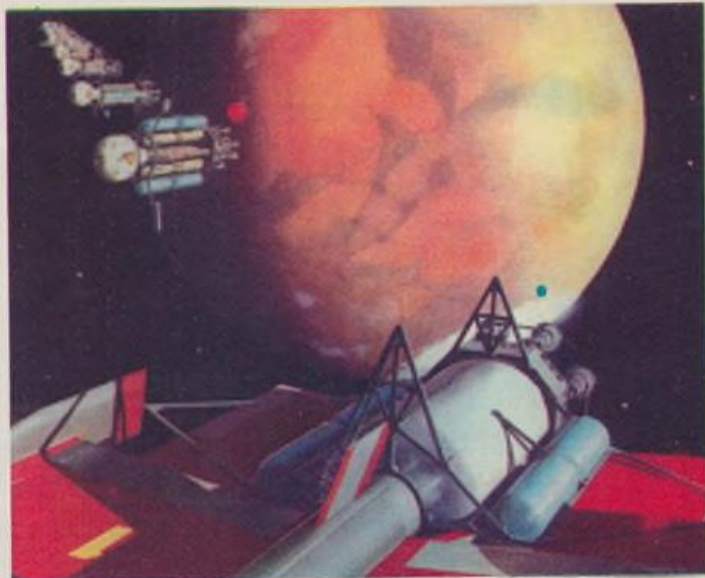
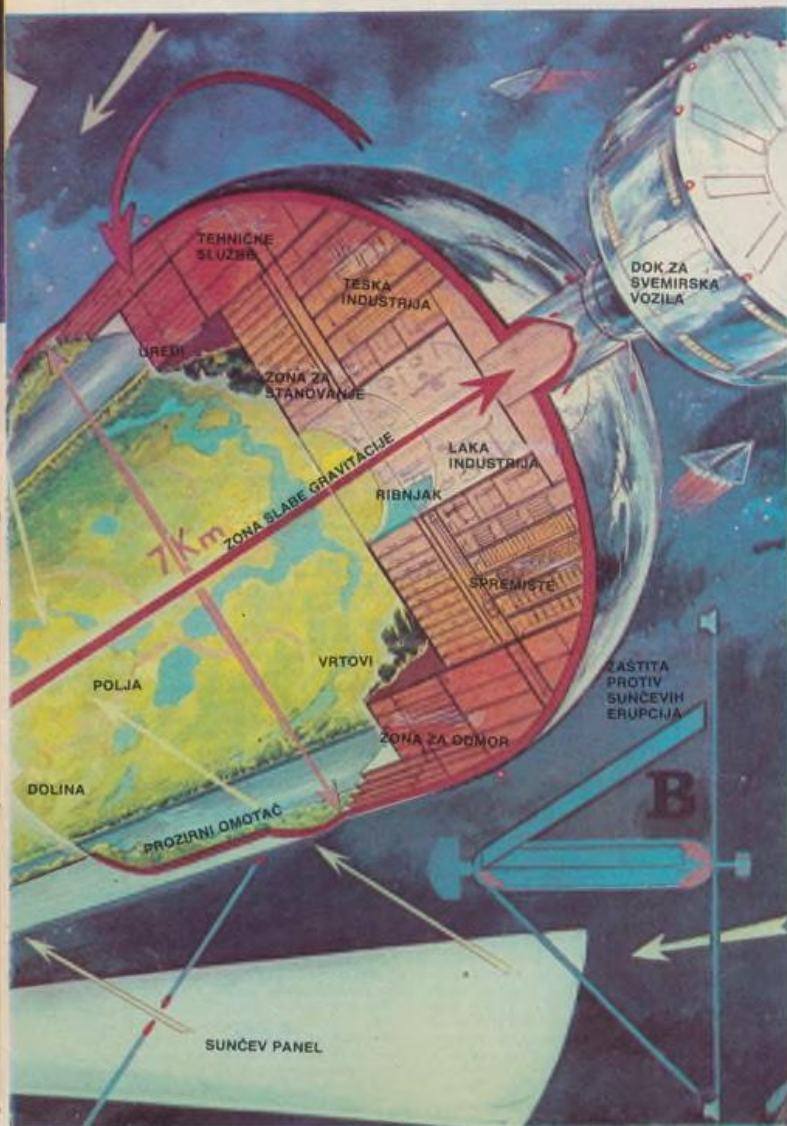
Drugi svetovi

Prema današnjem stanju nauke nije jasno kako bi se izvršila putovanja do najbližih zvezda. Iz obimne literature o mogućnostima osvajanja planeta drugih „sunčevih sistema“ pažnju privlači studija D.

pogodne da prime stanovnike sa Zemlje.

Dinastija robota

Svi projekti sovjetskih i američkih naučnika polaze od toga da se kolonizacija kosmosa ne može izvršiti bez prisustva čoveka. Međutim, najverovatnije će čoveku prethoditi i kasnije mu pomagati — roboti. To se već događa sa automatskim planetnim sondama... Grupa stručnjaka iz „Jet Propulsion Laboratory“ upravo radi na projektu marsovskog robota „Viking“, koji će biti u stanju da potpuno sam obavlja specifičan naučni rad i donosi odluke bez intervencije čoveka. Ovaj tip robota se suštinski razlikuje od, recimo, „Lunohoda“, jer će funkcionisati bez kontrole sa Zemlje — koja bi, uostalom, bila neizvodljiva zbog velike udaljenosti.



POČETAK KOLONIZACIJE SVEMIRA: FLOTA SVEMIRSKIH BRODOVA STIŽE DO MARSA GDE TREBA DA IZGRADI PRVU STALNU BAZU

Sola, iz korporacije „Renk“, koji utvrđuje osnovne preduslove za takav poduhvat:

- Neophodno je prisustvo kiseonika u atmosferi takve planete;
- Masa ne sme biti manja od 40 odsto ni veća od 235 odsto Zemljine mase;
- Zvezda mora biti stara najmanje tri milijarde godina (što je obično slučaj kada je njena masa za 1,4 puta manja od mase Sunca);
- Ako se planeta okreće oko nekog dvojnog sistema, ona mora biti dovoljno blizu dvema zvezdama, kako zračenje ne bi bilo suviše neravnomerno.

Procenjuje se da u Galaksiji ima oko 25 milijardi zvezda starijih od tri milijarde godina; ako pretpostavimo da je 99 odsto nenastanjivo, preostaje 500 miliona koje bi bile

Ljudske ambicije se na tome ne zaustavljaju. Matematičar Johan fon Najman (von Neuman) sanja o robotima-osvajaciima Galaksije, koji bi sami sebe reprodukovali! Da bi mogli imati sposobnost reprodukcije kao živa bića — fon Nojman dokazuje matematičkim kalkulacijama. On je zaključio da bi ovi roboti, stvarajući svoje „potomke“, prenosili na njih sopstveni program — a ovi to isto učinili stvarajući treću generaciju... Kolonija robota pomagala bi čoveku u njegovim kosmičkim projektima, pod uslovom da im „inteligencija“ ne ostane na nivou instinkta.

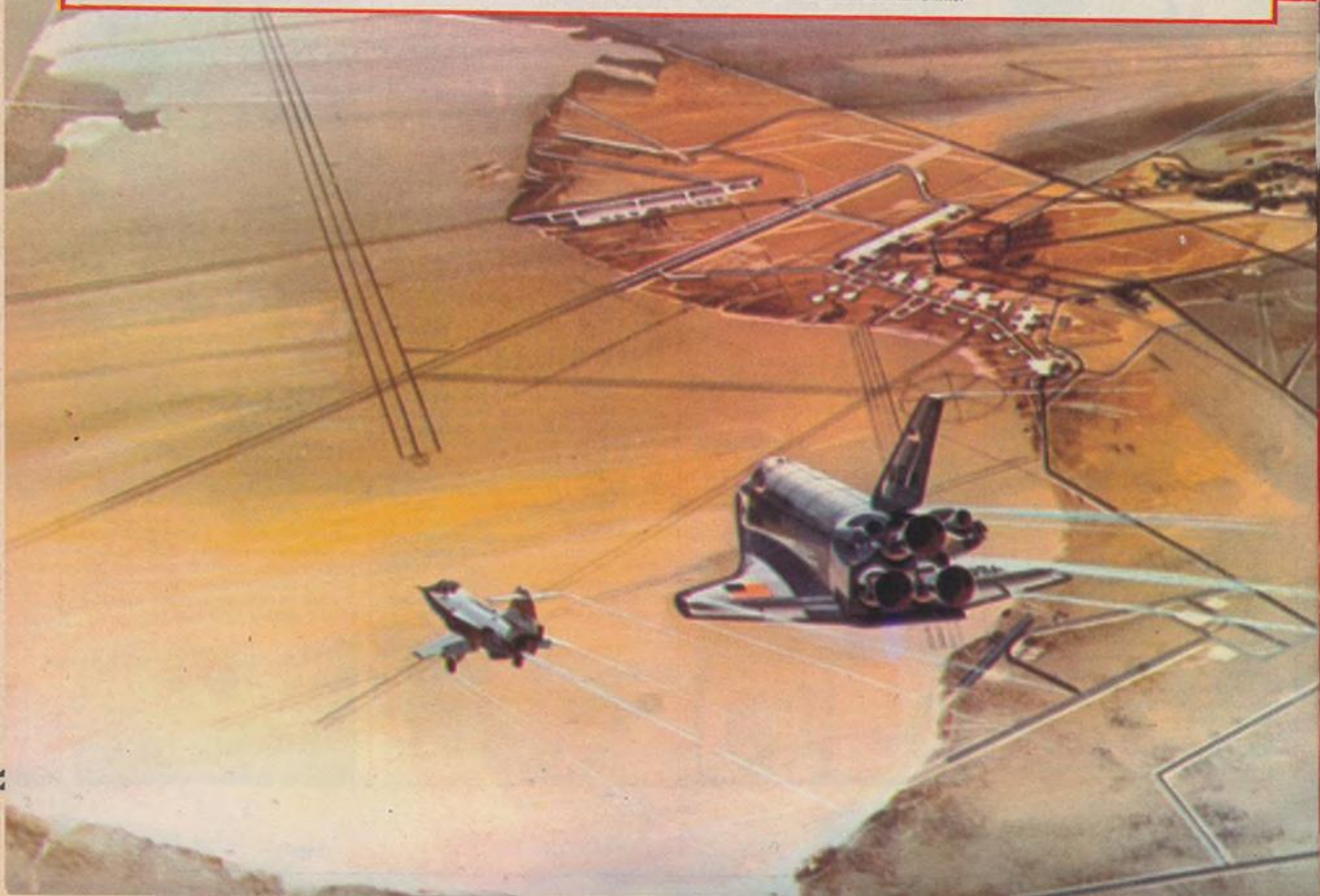
Ovo će mnogima zvučati fantastično. Ali, podsetimo se da automatskim i samoreprodukujućim robotima, kao i o drugim još „neverovatnijim“ kosmičkim projektima, danas diskutuju naučnici u čije se znanje i autoritet ne može sumnjati.



GALAKSIJA

KOSMIČKI TAKSI

RADOVI NA „KOSMIČKOM TAKSIJU“, AMERIČKOM RAKETOPLANU KOJI ĆE MOĆI DA SE VIŠESTRUKO KORISTI ZA LETOVE U ATMOSFERU (VIDI G. 29, STR. 15--17), POSTAJU SVE INTENZIVNIJI. „GAKSI“ IMA DVA STEPENA. GLAVNI DEO JE ORBITER, LETELICA S TROUGLASTIM KRILIMA, VELIKA OTPRILIKE KAO AVION DC-9; IMA TRI RAKETNA MOTORA S POGONOM NA TEKUĆI VODONIK I KISENIK. DRUGI STEPEN IMA DVA SPOLJASNA NOSAČA SA ČVRSTIM GORIVOM, KOJA SE ODVAJAJU NA VISINI 50—55 KILOMETARA I SPUŠTAJU POMOĆU PADOBRANA. NA ORBITALNOJ VISINI (195—1.500 km) ODVAJA SE I VELIKI REZERVOAR ISPOD ORBITERA I IZGARA U TOKU 12 MESECI ORBITER ĆE SE POMOĆU MODIFIKOVANOG „BOINGA-747“ PODIZATI U NIŽE SLOJEVE ATMOSFERE, RADI ISPITIVANJA LETNIH PERFORMANSI I PONAŠANJA KOD PRIZEMLJENJA. NAUČNI I KOMERCIJALNI LETOVI, OD 1979. GODINE, OBAVLJAĆE SE POMOĆU RAKETNIH NOSAČA A NE POMOĆU „BOINGA-747“. GORE: ORBITER NA LEDIMA AVIONA; ORBITER (OMOTAČ JE PRESEČEN DA BI SE VIDELI RAKETNI MOTORI) SE Približava PISTI NA ISUŠENOM JEZERU U KALIFORNIJI



Eksplatacija podvodnih resursa

Čovek i more

ISPOD MORSKE POVRŠINE LEŽI GOTOVO SVE ŠTO JE ČOVEKU POTREBNO DANAS I U BUDUĆNOSTI. NEKE ZEMLJE — NAROČITO SSSR, SAD I FRANCUSKA — ČINE PRVE KRUPNE KORAKE KA EKSPLOATACIJI PODMORSKOG BLAGA. VEĆ USKORO ĆE SE NA DNU OKEANA GRADITI VELIKE LJUDSKE NASEOBINE, KOJE ĆE SLUŽITI KAO BAZE ZA VAĐENJE RUDA I NAFTE, UZGAJANJE RIBA, PODVODNA ISTRAŽIVANJA

Gotovo u isto vreme kada je čovek zakoračio na Mesec, na Tihom okeanu je jedan drugi brod startovao u suprotnom pravcu: podmornica neobičnog izgleda „Beaver IV“ („Dabar“) prodrila je do dubine od 1.200 m, do dna „novog kontinenta“, devet puta većeg od Mesea i — manje poznatog.

Kontinenti ispod okeana

Mora pokrivaju 71 odsto površine naše planete. Na dubini od dva, tri ili četiri kilometra

San o zlatu

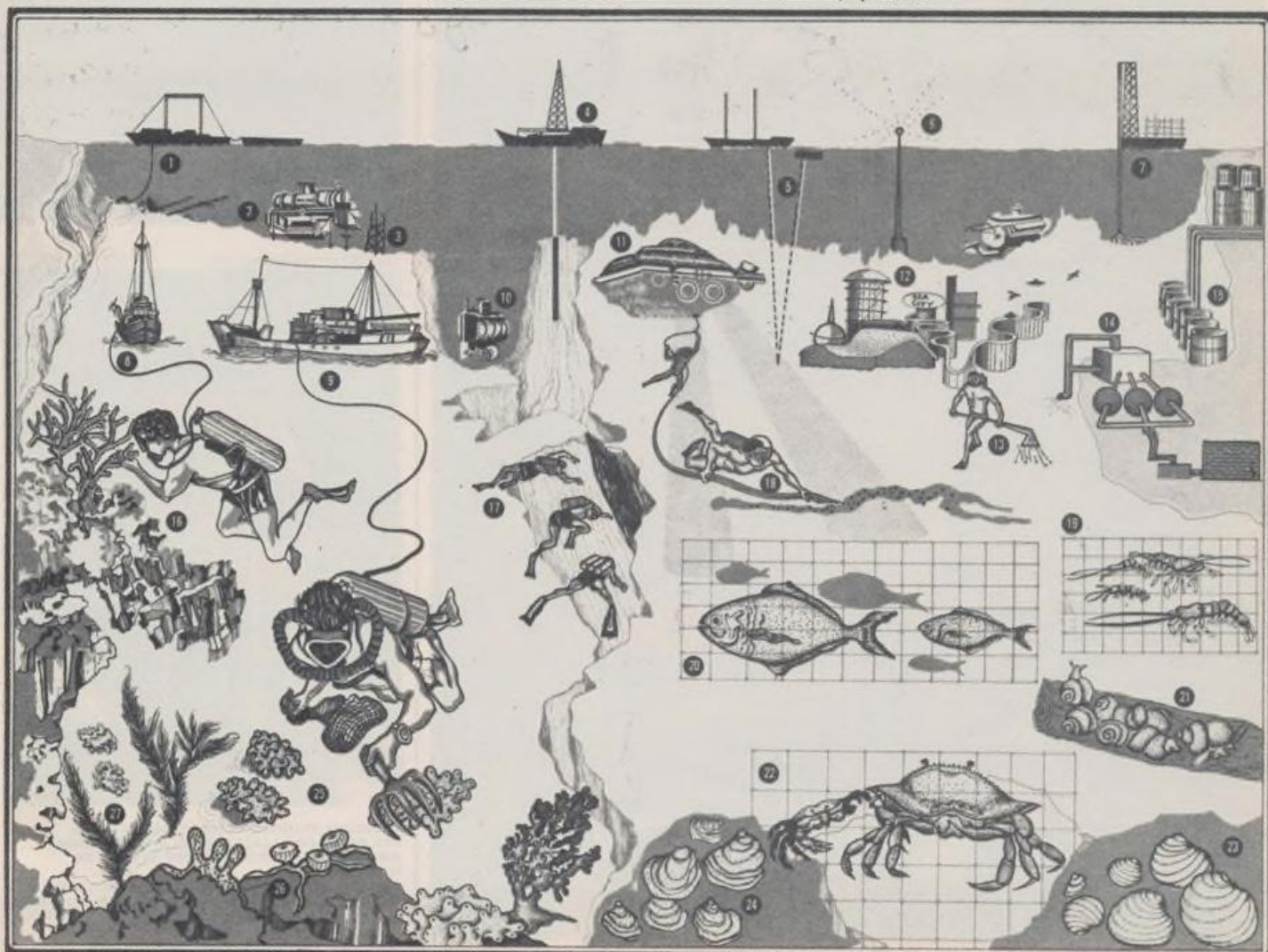
Već vekovima jedan od velikih snova čoveka je da pronade proces kojim bi iz mora vadio plemenite metale. Najveći napredak dogodio se u Nemačkoj neposredno posle prvog svetskog rata, kada je naučnik dr Fric (Fritz) Haber utvrdio da se iz mora zaista može dobiti zlato. Još 1886. godine engleski naučnici izračunali su da u La Manšu ima 65 miligrama zlata po kubnom metru morske vode. Švedski hemičar Svante August Arenijus (Arrhenius) utvrdio je da su ta predviđanja ipak suviše optimistička: u moru može da bude najviše oko šest miligrama zlata po kubnom metru vode. Čak i prema tim tvrdnjama, u okeanima je raspršeno oko osam triliona (8×10^{12}) tona čistog zlata. Haber i ostali dokazali su da je ekstrakcija zlata iz mora zaista moguća. Ali, uprkos veoma razvijenoj današnjoj tehnologiji, takvo vađenje zlata još uvek predstavlja samo — san.

nalazi se fantastičan svet, netaknut ljudskim rukama. Pored ogromnih ravnica i blagih uzvišenja, na tim podvodnim kontinentima uzdižu se vulkani (samo u Pacifiku ih ima preko 10.000) i džinovski planinski grebeni koji se protežu širom celog globusa.

Od nastanka Zemlje, na te pejzaže čovek nije obraćao pažnju. Sada je odlučio da ih osvoji — i nastani.

„Još u toku života ove generacije“, proričao je poznati stručnjak za međunarodno pomorsko pravo Fridman (Friedmann), sa univerziteta Kolumbija u Njujorku, „ravnice i brežovine na okeanskom dnu postaće značajni za život i

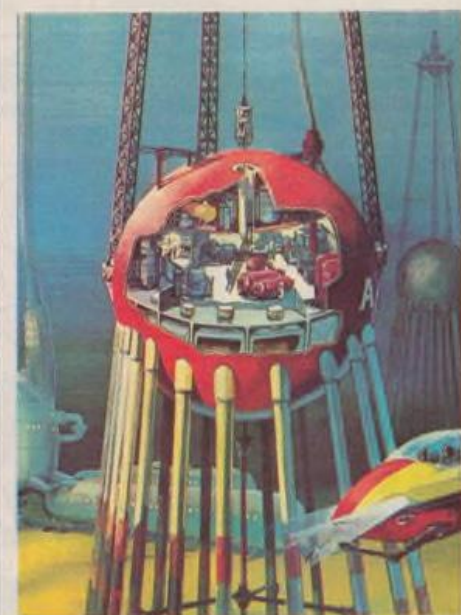
EKSPLOATACIJA PODVODNIH BOGATSTAVA: 1. PESTICIDI, 2. PODVODNA LABORATORIJA, 3. PODVODNI NAFTNI TORANJ, 4. NAFTHNE BUŠOTINE, 5. DETEKTORI (SONARI), 6. METEOROLOŠKA STANICA, 7. VAĐENJE DIJAMANATA, 8. BROD SA RONIČIMA, 9. SKUPLJANJE LEKOVITOG BILJA, 10. PODMORNICA ZA VEĆE DUBINE, 11. MINI-PODMORNICA, 12. PODVODNA KOLONIJA, 13. PODVODNA FARMA, 14. ZLATO, 15. REZERVOARI ZA NAFU, 16. KORALI, 17. ISTRAŽIVAČI, 18. UMETNO GNOJENJE, 19. ŠKAMPI, 20. UZGAJANJE RIBA, 21. PUŽEVI, 22. RAKOVI, 23. ŠKOLJKE, 24. OSTRIGE, 25. SPUŽVE, 26. MORSKI KRASTAVCI, 27. MORSKE LEPEZE



Čovek i more

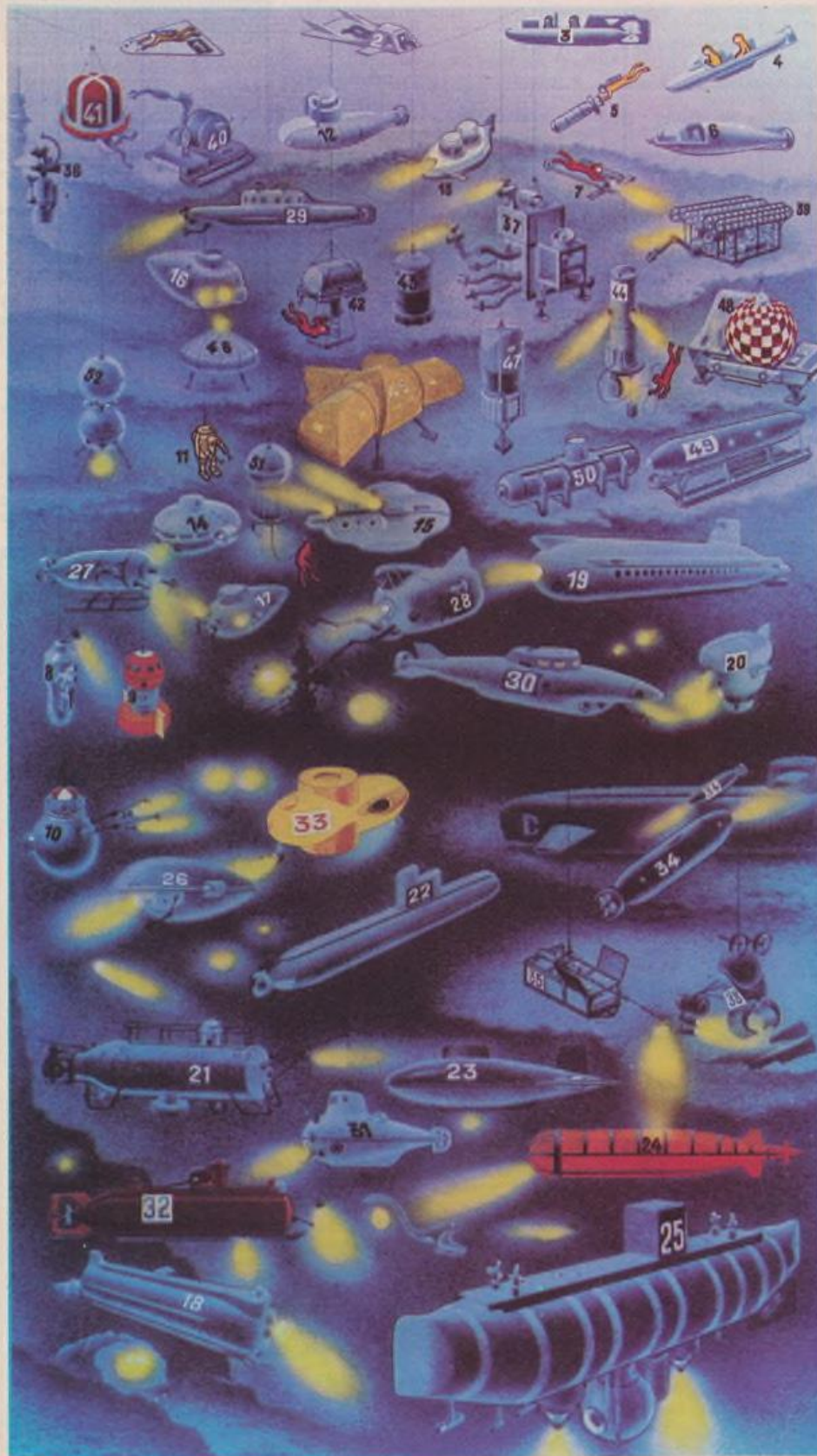
pregnuća nacija, kao što su to danas brda, nizije i reke kopnenih kontinenata".

Veliki američki koncerni za proizvodnju astronautske opreme i istraživanje svemira došli su do zaključka da im se u osvajanju podvodnih kontinenata pruža velika šansa za prošire-



PODvodna stanica za eksploataciju nafte: ceo posao obavlja se u velikim staklenim kuglama, kojima pritisak vode ne može da naškodi

„VOZNI PARK“ ZA OSVAJANJE PODVODNIH KONTINENATA: 1. AKVAPLAN „MANTA“, 2. PODVODNA JEDRILICA (DO 30 M), 3. DVOČLANA PODMORNICA, 4. PODMORNICA „MAJELE“ ZA DVA ČOVEKA (DO 30 M), 5. POGONSKI UREĐAJ „GRS“ ZA GNJURCE (DO 30 M), 6. PODMORNICA „X“ ZA DVA ČOVEKA (DO 30 M), 7. POGONSKI UREĐAJ „DSV“ ZA GNJURCE (DO 30 M), 8. SOVJETSKA ISTRAŽIVAČKA KAPSULA (DO 800 M), 9. OSMATRAČKA KAPSULA „GALEZZI“ (DO 800 M), 10. GNJURAČKA KUGLA „BARTON“ ZA JEDNOG ČOVEKA (DO 1.400 M), 11. TEŠKA GNJURAČKA ODEKA (DO 800 M), 12. AMERIČKA PODMORNICA TIPA „600“ ZA 2 ČOVEKA, 13. AMERIČKA PODMORNICA TIPA „300“ ZA 2 ČOVEKA, 14. PODMORNICA „PISCES“ ZA 2 ČOVEKA (DO 1800 M), 15. „RONILAČKI LETEĆI TANJIRI“ ZA 5 ČOVEKA (DO 300 M), 16. „BENTHOS V“ ZA 2 ČOVEKA, 17. „STAR II“ ZA 2 ČOVEKA, 18. „ALUMINAUT“ ZA 8 DO 8 LJUDI (DO 5.000 M), 19. „MESOSCAPHIE“ PROF. PIKARA ZA 40 LJUDI, 20. „DEP JEEP“, GNJURAČKA KAPSULA ZA 2 ČOVEKA (DO 800 M), 21. „KUROSHIO LL“ ZA 4 ČOVEKA (DO 2.000 M), 22. VOJNA DUBINSKA PODMORNICA „DELPHIN“ 23. „DEEP QUEST“ ZA 4 ČOVEKA (DO 2.000 M), 24. „MORAY TV 1A“ ZA 2 ČOVEKA (DO 2.000 M), 25. BATISKAF „TRIESTE 1“ ZA 2 ČOVEKA, 26. „DEEP STAR 4000“ ZA 3 ČOVEKA (DO 1.300 M), 27. PROJEKT „GENERAL MILLS“, 28. „BEAVER“ ZA 2 ČOVEKA, 29. „PERRY SUBMARINE“ ZA 2 ČOVEKA (DO 800 M), 30. „STAR III“ U GRADNJI, 31. „ALVIN“ ZA 2 ČOVEKA, 32. „YOMURI“ ZA 8 LJUDI, 33. „DOWS“ (PROJEKT) ZA 5 ČOVEKA (DO 2.200 M), 34. „DSBP“ — ČAMAC ZA SPAŠAVANJE (PROJEKT NA ATOMSKI POGON), 35. FOTO-ROBOT (DO 1.500 M), 36. ROBOT „MOBOT“, 37. ROBOT „UNAMO“, 38. TELEDIRIGOVANI ROBOT „SOLARIS“ (PROJEKT), 39. ROBOT „TELENAUTE“, 40. ROBOT „GMI-RUM“, 41. „SEA IGLOO“, GNJURAČKO ZVONO, 42. „SPID“, GNJURAČKO ZVONO, 43. „GALEAZZI-KULA“, GNJURAČKA BAZA (DO 180 M), 44. „SEA DIVER“, GNJURAČKO ZVONO S USTAVAMA, 45. „MORSKA ZVEZDA“, BAZA ZA RONILCE (DO 30 M), 46. BAZA ZA PODMORNICE, 47. KAPSULA ZA DUBOKO RONJENJE ZA 2 ČOVEKA (DO 500 M), 48. „PRE-CONTINENT 3“, BAZA ZA 3 GNJURCA, 49. „SEALAB I“, GNJURAČKA BAZA, 50. „SEALAB II“, GNJURAČKA BAZA, 51. „OCEAN SYSTEM“, GNJURAČKO ZVONO, 52. „PURISIMA“, GNJURAČKO ZVONO



nje njihovih programa, pa su ptisupili projekto-
vanju i izgradnji podvodnih vozila.

Astronautički gigant „Lockheed“ izgradio je
neku vrstu podvodnog helikoptera, nazvanog
„Deep Quest“ („Dubinski tragač“). „We-

**GRAD POD MOREM: STANOVİ ĆE BITI POVEZANI S
POVRŠINOM POMOĆU LIFTOVA, A PODVODNA TAKSI-
-VOZILA OMOGUĆUĆE IZLETE DO RAZNIH ATRAKTIVNIH
OBJEKATA — KORALNIH OSTRVA, PODVODNIH PEĆINA,
POTOPLJENIH BRODOVA**

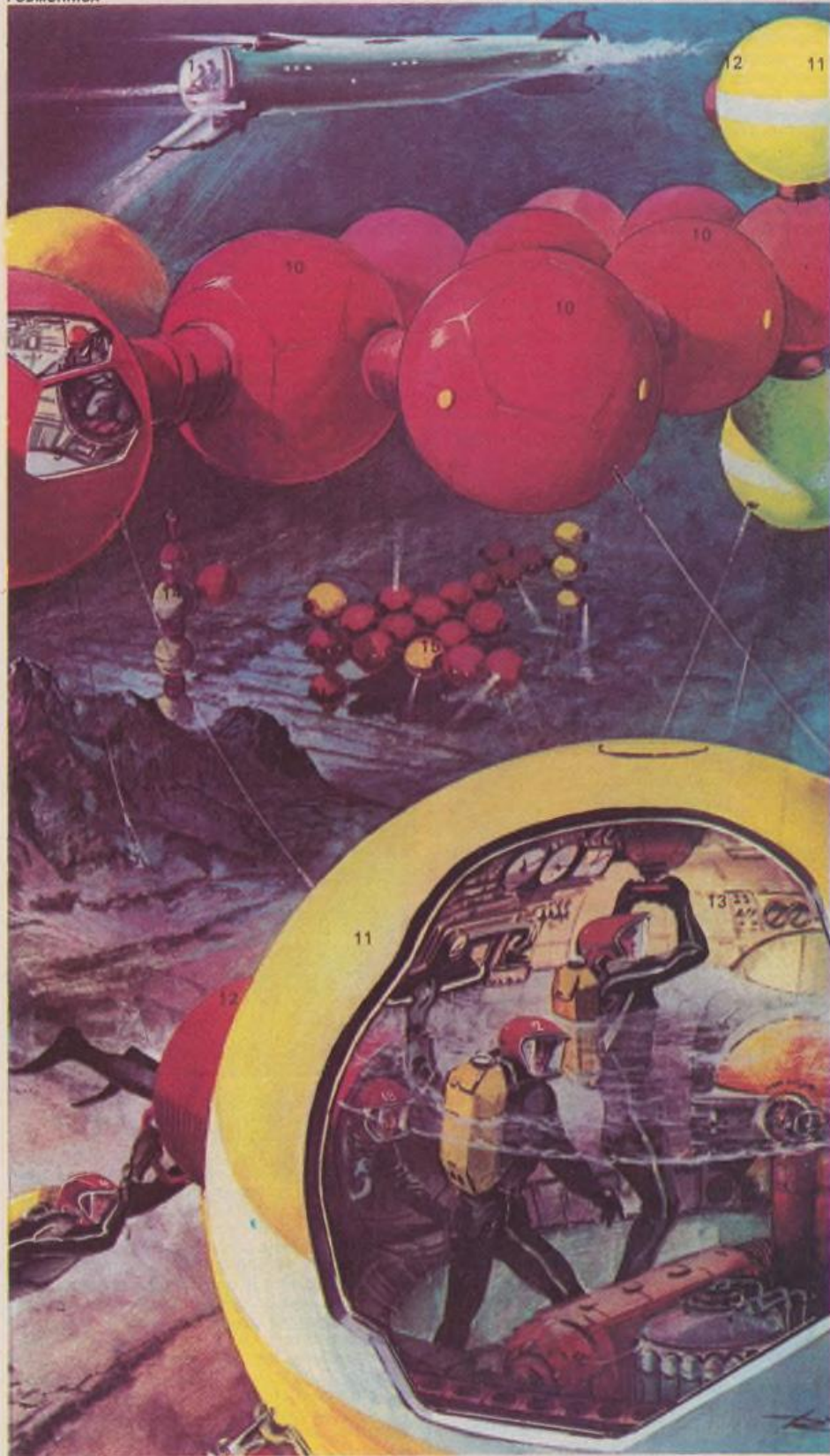


stinghouse“ je svoj podvodni brod opremio
kupolom od fiberglasa; iz njega se kao kod Žil
Verna, može osmatrati i istraživati okeansko
dno do dubine 1.000 m. Druge firme su izgradile
podvodne istraživačke brodove u obliku torpeda,
kugli, „letećih tanjira“. Svi ti objekti oprem-
ljeni su televizijskim kamerama i najmodernijim
fotografskim aparatima, koji mogu da snimaju i
podvodni grad „ATLANTI-KITI“: STAKLENE KUGLE
PREČNIKA 4 METRA MONTIRAJE SE DELIMIČNO JOŠ
NA KOPNU, A ZATIM TRANSPORTOVATI POMOĆU
PODMORNICA

u mraku. Ta oprema prvi put je pružila ljudima
sliku o svetu na dubini od više hiljada metara.
To je bio start ka podvodnim ležištima najmanje
65 milijardi tona nafte i tako ogromnih količina
ruda da bi njihovo iskorištavanje zadovoljilo
potrebe čovečanstva za hiljade godina.

Podvodni rudnici

Ronjenje do okeanskog i morskog dna još
uvek podseća na Kolumbovo putovanje u Novi



**SAVREMENI ISTRAŽIVAČ NAFTE POD MOREM: SPECIJALNA
OPREMA OMOGUĆUJE ODLIČAN DOVOD VAZDUHA,
TELEFONSKE VEZE I REGULACIJU PRITISKA**

Fabrike u

Na putu ka zvezdama

POSTOJE HILJADE STVARI — OD PENASTOG ČELIKA DO SAVRŠENE ŠUPLJE KUGLE — ZA ČIJE IZVANREDNE OSOBINE SE ZNA A KOJE SE MOGU STVARATI SAMO U BESTEŽINSKOM STANJU. ZBOG TOGA ĆE DO KRAJA OVOG VEKA BITI IZGRADENE PRVE FABRIKE U SVEMIRU. TAKOĐE ĆE SE GRADITI I KOLONIJE NA MESECU. A SVE TO, MADA NAIZGLED FANTASTIČNO I NEDOSTIŽNO, PREDSTAVLJACE TEK PRVE KORAKE NA VELIČANSTVENOM PUTU ČOVEKA KA ZVEZDAMA. O KOSMIČKIM FABRIKAMA PIŠU NEMAČKI POPULARIZATORI NAUKE ULRICH ŠIPKE (ULRICH SCHIPPKE) I ROLAND GEEK (GÖÖCK)

Prva stvarna svemirska fabrika izgledaće verovatno onako kako je prikazana na našim crtežima u boji. Projektovale su je dva inženjera američke firme za proizvodnju svemirske opreme „Mc Donnell Douglas“, Vern Kirkland i Rober Žerve (Robert Gervais). Na velikoj orbitalnoj stanici će živeti i raditi 400 ljudi. Planeri su, naime, izračunali da će kosmička fabrika biti rentabilna tek sa takvim brojnim stanjem. Osnovni građevinski objekti biće cilindri prečnika 24 i dužine 42 metra. Na orbitu će ih izvoditi 11 raketa tipa „Post-Saturn-5“ i tamo će se sklapati u jedinstvenu celinu.

Bez sile teže

Posada će stanovati u dva stambena cilindra, koji će ličiti na šestospratne stambene zgrade, ali će radi stvaranja veštačke sile teže rotirati oko zajedničke osovine brzinom od četiri obrtaja u minuti.

Fabrički, odnosno proizvodni cilindri neće rotirati, jer će se upravo bestežinsko stanje koristiti za razne metode proizvodnje. Svaki cilindar će biti dug 42 metra i imati deset spratova. Za snabdevanje svežim povrćem i voćem postojaće specijalna oranžerija, prekrivena naročitim folijama.

U svemirskoj fabrici se 400 radnika neće osećati skućeno. Svaki od njih će imati svoju sobu 3×3 metra, a postojaće i kantine, biblioteka, sportska hala, pa i bioskopska sala za 350 gledalaca. Proračuni o rentabilnosti pokazuju: 400 ljudi će za godinu dana moći u svemirskoj fabrici da proizvedu dobra u vrednosti od 1,5 milijardi dolara!

Kosmička fabrika bi se na nebu mogla pojaviti pre no što se to očekuje, jer ono što će ona moći da proizvede, na Zemlji se veoma teško ili uopšte ne može proizvesti. Već prvi eksperimenti, izvršeni na „Sojuzu“ i „Skajlabu“, pokazali su kakvi se sve atraktivni i korisni proizvodi mogu očekivati iz svemira. Svi metodi proizvodnje dobara na našoj planeti uslovljeni su balastom sile zemljine teže. Glavna prednost svemirske fabrike je baš u tome što sile teže — neće biti.

Novi materijali

Za velike tehničke konstrukcije postaju sve neophodnije male, ali po mogućnosti savršeno izlivenne metalne kuglice. Bez njih se ne može okretati nijedna radarska konzola, niti može da funkcioniše bilo koji mlazni motor. U kugličnim ležajima „džambo-džeta“, na primer, postoje šuplje kuglice sa prečnikom od svega 25 milimetara i debljinom zidova od 2,5 milimetara. Njihova proizvodnja na Zemlji povezana je s velikim teškoćama, jer se moraju sastavljati iz dveju polukugli. U svemiru će njihova proizvodnja biti — dečja igra.

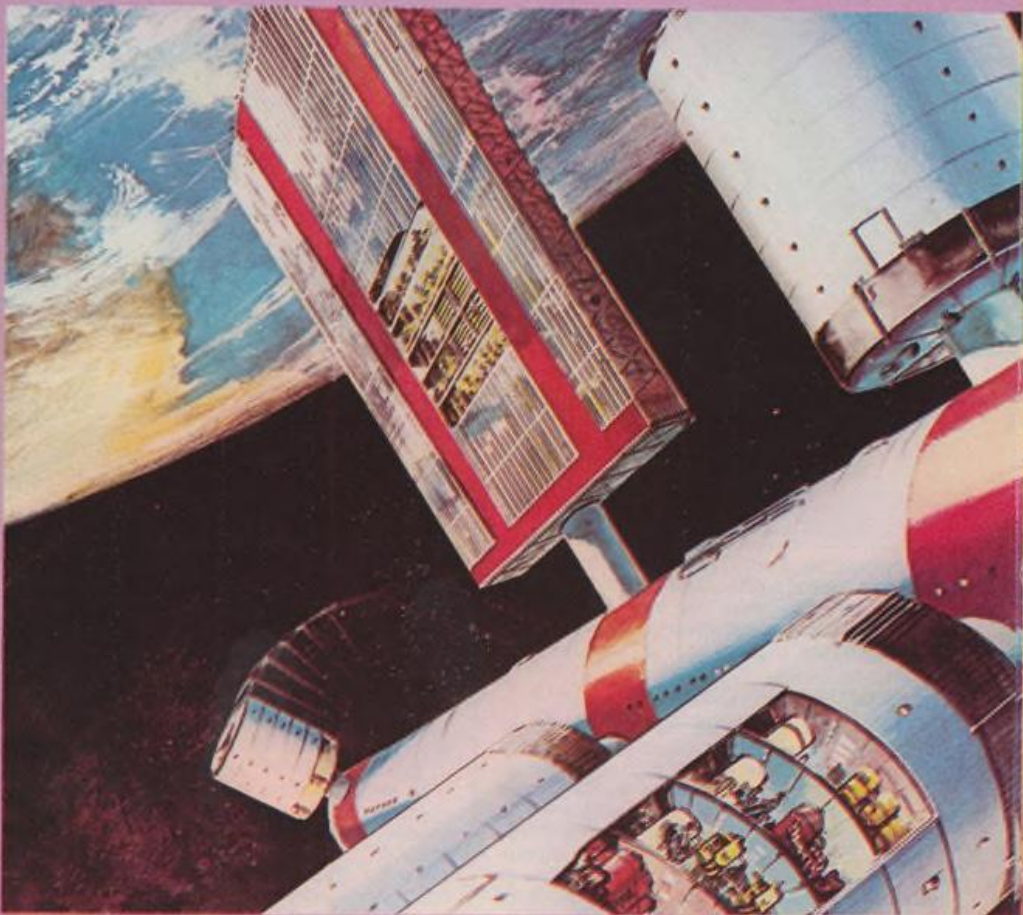
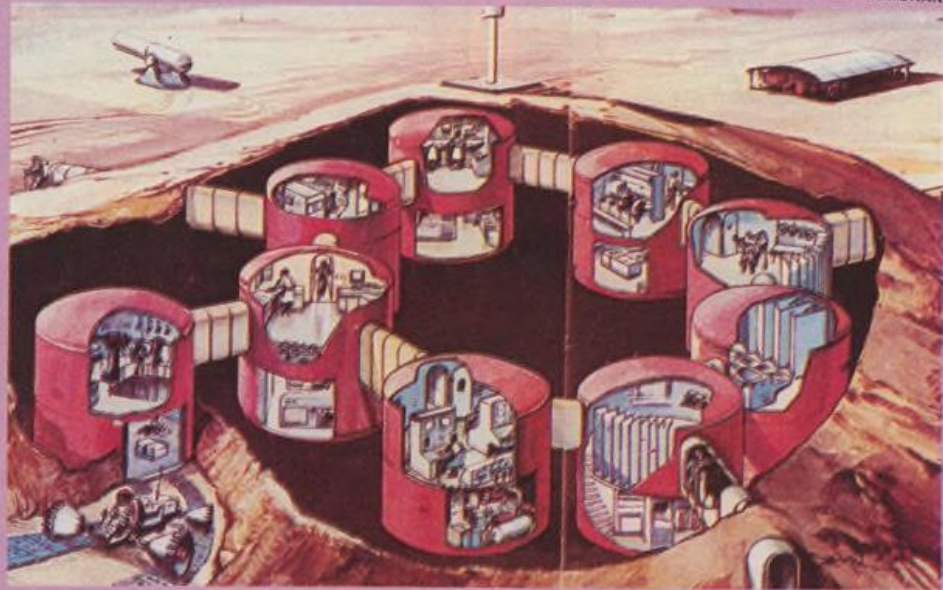
Komadić metala će lebdeći u bestežinskom prostoru i stabilizovati se u njemu pomoću magneta. Zatim će se laserskim zracima zagre-

vati do tekućeg stanja i — samo po sebi — pretvoriti se u kuglu, koja se zatim može probušiti injekcionom iglom i naduvati do željene veličine. I to je sve. Čak i najveće šuplje

kugle mogu se u vakuumu naduvati kao mehuri od sapunice.

U bestežinskom stanju mogu se proizvesti i potpuno novi materijali — na primer, penasti

NASEOBINE NA MESECU: PRVE STANICE ĆE SE GRADITI POD POVRŠINOM, A KASNIJE ĆE SE POSTAVLJATI KUPOLE NAD POSTOJEĆIM KRATERIMA, DOK ĆE SE STANOVNI I RADNE PROSTORIJE IZGRADIVATI TERASASTO I ISPOD OBRONAKA

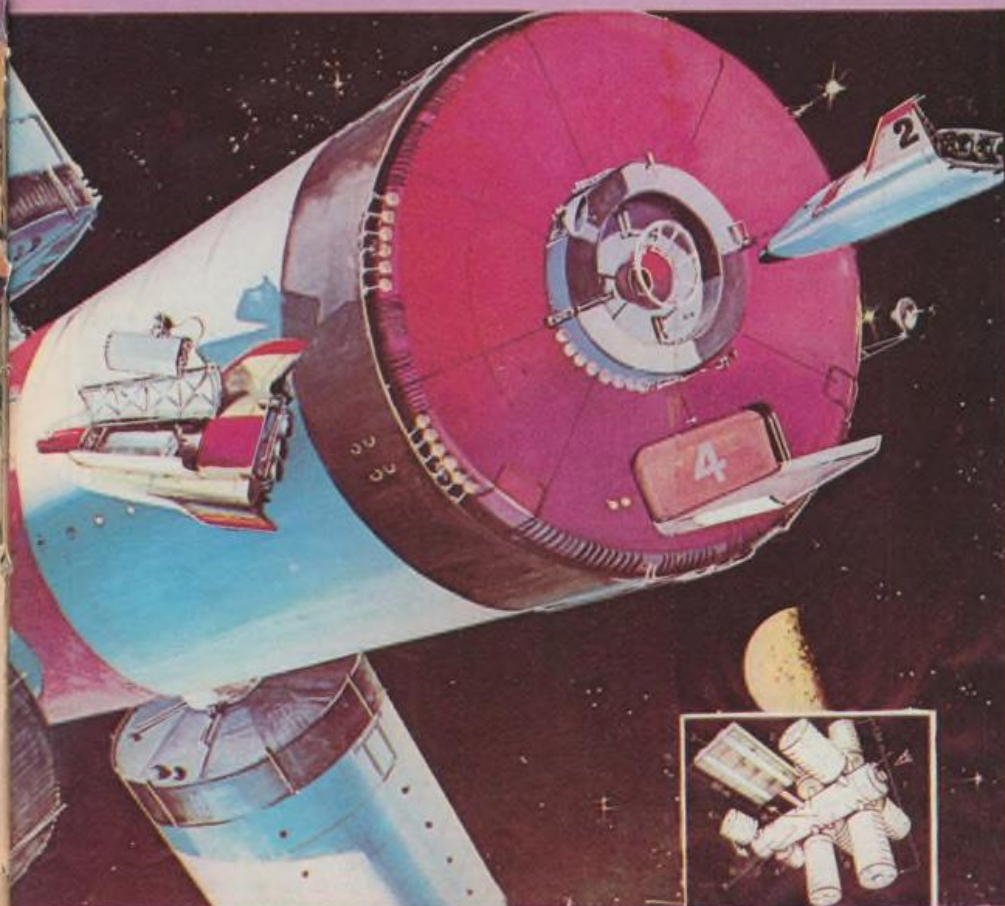
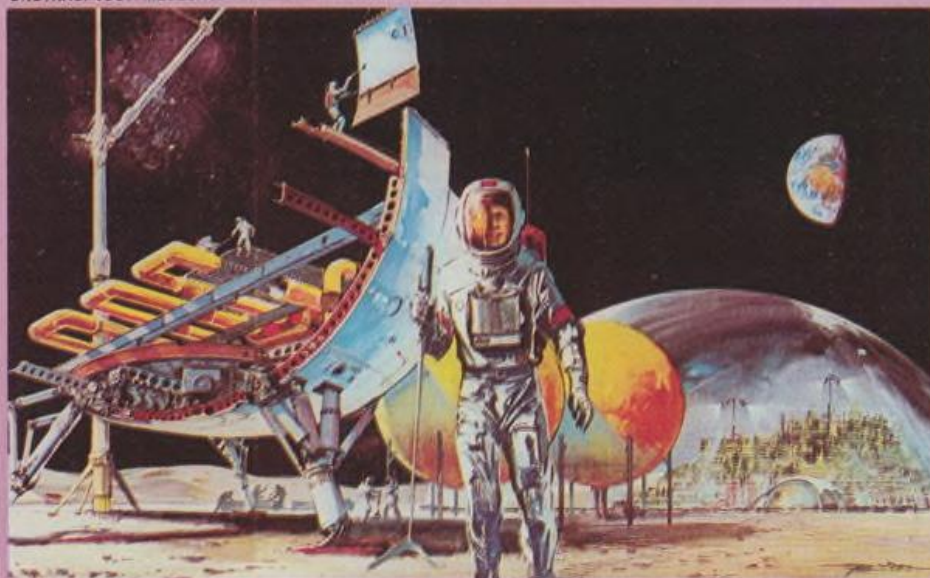


kosmosu

metali koji se na Zemlji ne mogu ostvariti. Penasti čelik ništa ne gubi od čvrstoće, ali je lakši od najlakšeg drveta. Prestanak procesa unutrašnjih kretanja u tekućem materijalu pri

bestežinskom stanju stvara novi kvalitet. Televizijski zid iz feroelektričnih keramičkih elemenata, o kojem TV-istraživači odavno maštaju, može se u svemiru ostvariti s tako savršenim

LUNARNE FARME ZA PREHRANJIVANJE STANOVNIŠTVA: ŽETVA ĆE BITI IZVANREDNA, A VODA ĆE SE PUMPATI IZ UNUTRAŠNOSTI MESECA ILI NEMIJSKI EKSTRAHIRATI IZ KAMENJA



kristalnim rešetkama da se može očekivati izvanredna reprodukcija slika.

Stotine privlačnih tehničkih metoda mame stručnjake u svemir. Odgajanje monokristala iz rastvora i para, proizvodnja tankoslojnih poluprovodnika, penastog stakla, mešavine zasićenih legura i drugo — sve su to veoma značajne perspektivne kosmičke tehnologije. U svemiru će se radati čitave industrijske grane koje za potrošača, orijentisanog samo na krajnji proizvod, ne kazuju mnogo, iako — zlata vrede.

Orbitalni kombinati

I farmaceutska industrija očekuje nove i jeftinije lekove iz svemira. Mikrobi i kulture ćelija izvanredno se razvijaju u kosmičkom prostoru. Značajni serumi, antibiotici i razni drugi danas veoma skupi lekovi proizvođače se masovno i — biti jeftiniji.

U svemirskom bestežinskom stanju obavljaju se i genetički eksperimenti koji su izvodljivi jedino u svemiru. Oni će doprineti masovnijem i jeftinijem gajenju biljaka i životinja. Značaj tih eksperimenata, ako budu uspešni, jedva se i može proceniti za budućnost čovečanstva.

Lista želja upućenih na adresu budućeg svemirskog kombinata već danas je velika. Do još većeg broja projekata doći će kada on započne svoju svestranu proizvodnju. Zbog toga nije neobično što neki stručnjaci govore da će fabrički i stambeni centri budućnosti kružiti oko Zemlje kao ostrva.

Da bi svemirske fabrike mogle da započnu s radom, potrebno je da se najpre ispuni jedan preduslov: između Zemlje i svemira mora se uspostaviti pouzdan i regularan saobraćaj.

Današnja astronautika jednokratno koristi „potrošne“ rakete, što je veoma skup luksuz. Svaki kilogram lansiran u orbitu staje 2.500 dolara. Zbog toga je potrebna letelica koja bi se poput rakete vinula u nebo, gde bi se iz nje iskrcao tovar i izvršio utovar novog tereta, a zatim se kao avion vratila na Zemlju. Staviše, i u svemiru bi trebalo ostvariti bolji saobraćaj. Američki stručnjaci za astronautiku smatraju da je potrebno izgraditi veći broj „svemirskih tegljača“, koji se neće spuštati na Zemlju nego će biti konstruisani tako da izvršavaju svoje zadatke isključivo u svemiru. Veoma je realno očekivati da će svemirski transporteri između Zemlje i orbitalnih stanica („vasionski taksi“) i „svemirski tegljači“ do polovine idućeg veka ovladati obližnjim svemirskim prostorom, uključujući i Mesec, jednako kao što savremeni avioni gospodare interkontinentalnim prostorom.

Do Meseca — za čas

Start sa Zemlje ostvarivaće se svojevrsnim sistemom „blizanaca“. Dva velika raketoplana osposobljena za svemirske letove, montirana jedan iznad drugog, poletaće zajedno potisnom snagom osnovne letelice. Po projektu firme „North American Rockwell“ polazi se od najmanje još rentabilne veličine, pa ipak osnovni stepen „dvostruke letelice“ ima veličinu „džambo-džeta“ („Boeinga 747“), a na njemu montirani drugi „orbitalni stepen“ ima dimenzije četvoromlaznog „Boeinga 707“ koji može da prevozi 160 putnika.

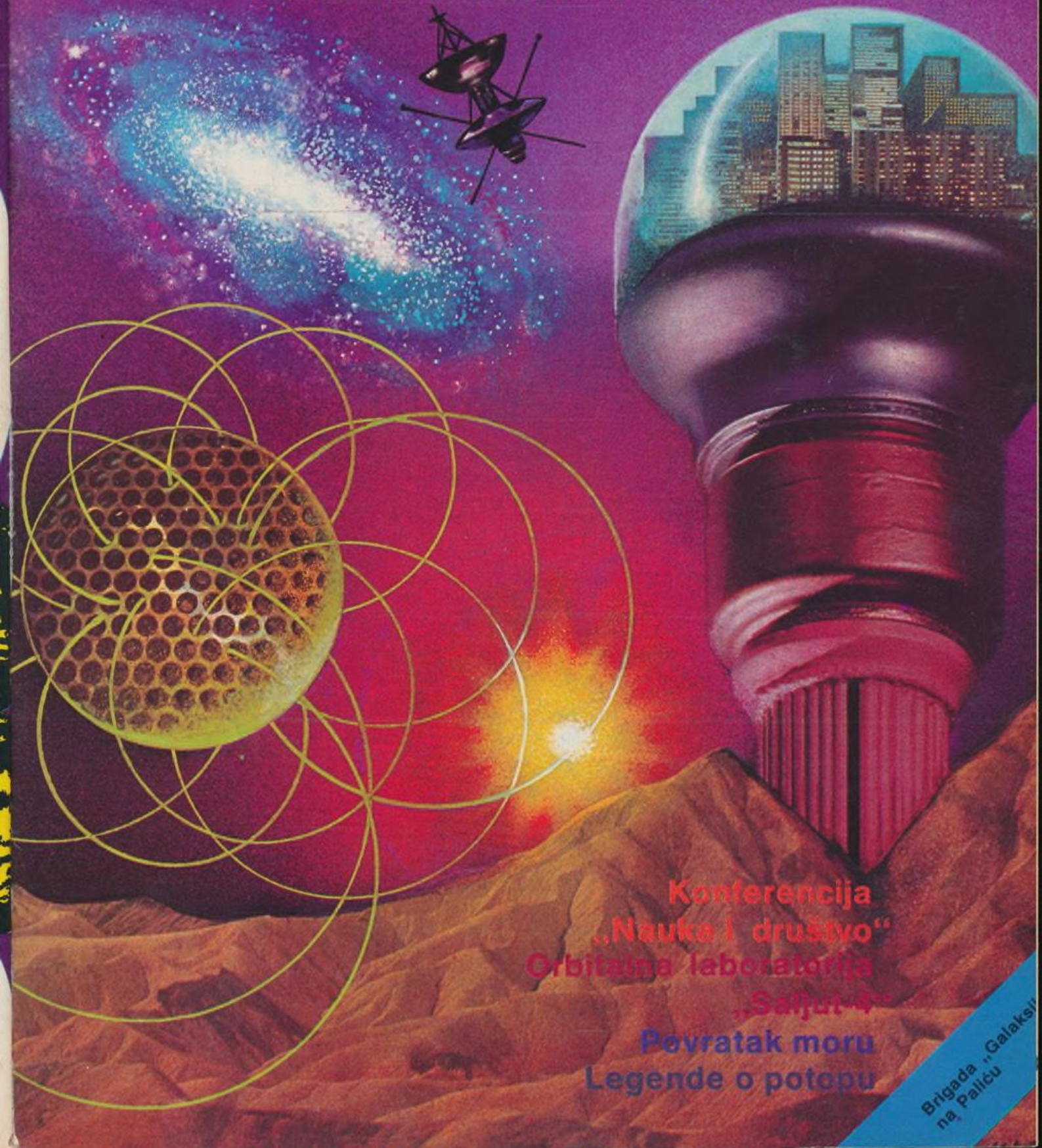
Osnovni stepen startuje kao raketa do granica atmosfere, odvaja se od orbitalnog stepena i vraća na mesto lansiranja. Orbitalni stepen penje se dalje sopstvenim pogonom do satelitske orbite. Ako neko ili nešto treba da leti i izvan te orbite, prebacuje se u brzi svemirski tegljač. On će raspolagati jonskim motorom, na čijem razvoju se radi u SAD, SR Nemačkoj i drugim zemljama. Savremene rakete ostvaruju brzine od najviše 3-4 km/sek, dok će se svemirski tegljač kretati brzinom 30-40 km/sek. To

KONCEPT SVEMIRSKO FABRIKE TEŠKE 8.700 TONA, ZA 400 LJUDI: 1. DOKOVI I SKLADIŠTA GOTOVIH PROIZVODA, 2. FABRIČKE HALE, 3. ORANŽERIJA, 4. STAMBENI TRAKT S VEŠTAČKOM TEŽOM, 5. SPORTSKO-ZABAVNI TRAKT, 6. SKLADIŠTA REZERV, 7. KOMANDNA CENTRALA, 8. SKLADIŠTA SIROVINA, 9. MAŠINSKA HALA



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 40 — AVGUST 1975. — 7 DIN.



Konferencija
„Nauka i društvo“
Orbitarna laboratorija
„Saljut-4“

Povratak moru
Legende o potopu

Brigada „Galaksija“
na Palicu

Rađanje
akvacivilizacije

STAMBENO-INDUSTRIJSKA NASELJA, KAO IZ NAUČNO-FANTASTIČNIH ROMANA, KOJA BI SE NALAZILA NA OTVORENOM MORU — OKRUŽENA PODVODNIM FARMAMA, NAFTONOSNIM POLJIMA, IZLETISTIMA — MOGLA BI PREDSTAVLJATI REŠENJE MNOGIH DANAŠNJIH PROBLEMA VEZANIH ZA NESTAŠICU SIROVINA I ENERGIJE, EKOLOŠKE POREMEĆAJE I EKSPLOZIVNI RAST STANOVNIŠTVA. O TOME MAŠTAJU ČUVENI PODMORSKI ISTRAŽIVAČ ŽAK IV KUSTO, AMERIČKI OKEANOGRAFI DR ETELSTEN SPILHAUS, ENTUZIJASTI OKUPLJENI OKO NAUČNE KORPORACIJE „POSEJDON“, PLANERI PRVOG BRITANSKOG „MORSKOG GRADA“, FRANCUSKI ARHITEKTI VEŠTAČKIH OSTRVA, JAPANSKI ISTRAŽIVAČ KIKUTAKE, IDEJNI TVORAC PLOVEĆEG TOKIJA. DA LI TO ZNAČI DA SE NALAZIMO NA PRAGU AKVACIVILIZACIJE? ZAMISAO IMA SVOJU DUGU TRADICIJU, A OKOLNOSTI KOJE NAS TERAJU DA SE VRATIMO MORU POSTAJU SVE IMPERATIVNIJE... KORISTEĆI ČLANKE I STUDIJE OBJAVLJENE U POSLEDNJE VREME U FRANCUSKOJ, AMERIČKOJ I NEMAČKOJ STRUČNOJ PERIODICI, PRIPREMILI SMO OVAJ INFORMATIVNI PRIKAZ O POVRATKU ČOVEKA MORU.

Migracije ljudi i zaokreti u istoriji čovečanstva počinjali su ili završavali na obalama reka, mora i okeana. Tu su se radale i tonule nade. More je nudilo bogatstva, razmenu, avanture. Zato nije slučajno što su ljudi gradili svoja prva naselja i svoje prve hramove na obalama. I danas, najveće svetske metropole nalaze se na obalama.

Industrijska civilizacija, to je — između ostalog — i večita glad za novim prostorima. Njih ima izvan naše planete, u kosmosu, a na samoj planeti nude ih još samo mora i okeani. Pošto su prvo služila interesima zblizavanja naroda, zatim interesima osvajača i trgovaca, sada treba da zadovolje potrebe industrijskog društva. Ali, da li na način kako smo to počeli da činimo? Zaljubljenici slobodnih pučina bivaју potisnuti na sve udaljenije morske predele, a obale se transformišu u zone rekreacije, zone industrije, zone kulture. Asfaltni putevi gutaju peščane obale, železnice opasuju priobalne krajeve, a avionske piste naležu na lagune. Međuprostore guta masovni turizam.

Ploveće elektrane

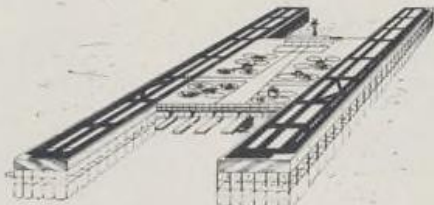
Progres se ne može zaustaviti, niti se more može isključiti. To znaju i arhitekte mora koji se od šezdesetih godina bore za jedan novi pristup: UMETO OKIVANJA MORI I UNIŠTAVANJA PRIOBALNOG POJASA POĐIMO NA MORE. SMESTIMO SE NA NJEGOVA NEDRA, DALJE OD OBALA. GRADIMO NA VODI, U VODI I POD VODOM. Iako više ne verujemo u Posejdona i Neptuna (bog mora u grčkoj, odnosno rimskoj mitologiji), more će nas primiti pod uslovom da ga poštujemo, kao što su to nekad činili naši preci.

Prve građevine podignute na moru vezane su za programe istraživanja i eksploatacije nafte. Njihova istorija počinje pre 35 godina, kada su sa specijalizovane platforme porinute prve bušilice u mutne vode Meksičkog zaliva, zapadno od Luizijane. Od tada do danas mora su upoznala sve moguće vrste plovećih, polupotopljenih i fiksnih platformi; od pokretnih bušilica ne većih od obične barke, do konstrukcija koje podsećaju na oblakodere.

Eksploatacija nafte bacila je u zasenak druge programe za korišćenje rudnog blaga sa dna mora ili iz samog mora, kao i podizanje ribarskih farmi, odnosno uzgajanje morskog bilja oko platformi specijalizovanih za akvakulturu. Njihovo vreme sigurno dolazi.

Manje je poznato da se za okeanske platforme interesuje nuklearna tehnologija. Prva

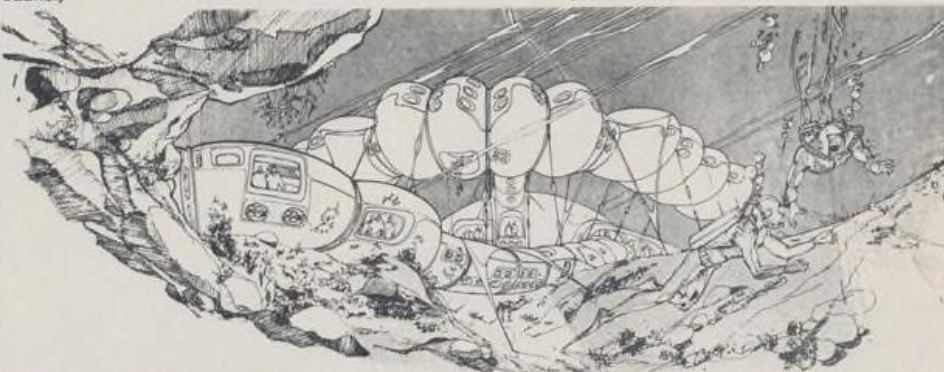
Povratak moru



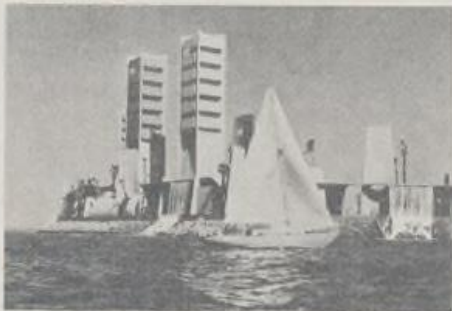
PLOVEĆI AERODROM: OVAKVA PLATFORMA, SMESTENA NA PUČINI U BLIZINI GRADA, OTKLONILA BI OPASNOST OD BUKE, VIBRACIJA, GUŽVE I NESREĆA, A DOZVOLILA BI LAK PRISTUP URBANOM CENTRU



NUKLEARNA ELEKTRANA NA PUČINI: MODEL CENTRALE KOJU JEDNA AMERIČKA KOMPANIJA PLANIRA DA POSTAVI NA ATLANTIK JUGOISTOČNO OD TESNACA LITL EG (NJU DŽERSI)



GRAD POD VODOM: CENTRALNI DEO BI SADRŽAVAO RAZNE SLUŽBE I IZVORE ENERGIJE, A OKOLO BI BILI RASPOREĐENI MODULI ZA STANOVANJE, HOTELI, MUZEJI, IZLOŽBENE PROSTORIJE, RESTORANI, SALE ZA SEMINARE (PROJEKT ŽAKA RUŽERIJA)



SELIDBA NA MORE: JEDNO OD NEKOLIKO VEŠTAČKIH OSTRVA NA KOJIMA SE NALAZE NAFTNE BUŠOTINE, PRIKRIVENE STILIZOVANIM BETONSKIM KONSTRUKCIJAMA, U BLIZINI LONG BIČA (KALIFORNIJA)

atomska centrala daleko od kopna (koja treba da opslužuje Nju Džersi) uveliko se gradi i njeno završavanje se predviđa za 1980. godinu. Komisija za atomsku energiju SAD primila je već osam zahteva za izgradnju platformi-atomskih centrala. Glavna prednost ovih projekata je u

tome što pouzdano otklanjaju radioaktivnu opasnost, koja inače pretili ljudima na kopnu, uspešnije rešavaju problem otpadnog materijala, a njihova izgradnja i održavanje su ekonomičniji.

Luke na pučini

Okeanske platforme mogu pomoći savladivanju energetske krize i na druge načine. Na primer, snaga vetra na otvorenom moru čini primamljivim ploveće vetrenjače koje bi mogle snabdevati strujom neki manji grad. Postoji i zamisao da se lansiraju specijalni zemljini sateliti koji bi generisali elektricitet svojim solarnim ćelijama; stacioniran u većitoj sunčevoj svetlosti, u kosmičkom prostoru, ovaj satelit bi energiju konvertovao u mikro-talase (koji prodiru kroz oblake) i upućivao ih ka prijemnim antenama koje bi se nalazile na okeanskim veštačkim ostrvima.

Savremeni svet je nezamisliv bez transporta, a u sistemima prevoza mora i luke imaju vitalnu ulogu. Inženjeri sada predlažu ploveće luke s kompletnim lučkim postrojenjima za utovar, istovar i pretovar, sa skladištima i silosima, koje bi svoj posao obavljale na pučini, daleko od ljudskih naselja. Time bi se oslobodili atraktivni prostori na kopnu za rezidentne četvrti i rekreativne zone, a takođe bi se izbeglo zagađivanje priobalnog pojasa. Iz ovih plovećih

terminala roba bi se korisnicima distribuirala pomoću manjih brodova.

Aerodromi na otvorenom moru takođe imaju svoje pobornike. Kritičari govore da bi ploveća vazдушna pristaništa koštala veoma mnogo. Možda bi njihova izgradnja zahtevala veće troškove, ali bi se oni više nego nadoknadili besplatnim „zemljištem“ (morskom površinom). Ploveći aerodrom većeg kapaciteta mogao bi da opslužuje više primorskih gradova, uticao bi na smanjenje polucije i pritiska motornih vozila na zagušenim autostradama.

Gradovi na moru

Ipak, najzanimljiviji a možda i najvažniji planovi su vezani za život ljudi na moru. Navikli smo da na more gledamo kao na izvor zadovoljstva — da u njemu plivamo, lovimo ili se u njegovom ambijentu relaksiramo. Te aktivnosti podstiču zamisli da se na moru može stalno živeti.

Čamac-kućica i restorani na vodi su prvi korak u tom pravcu. Ploveće kockarnice i hoteli (bez obzira na njihove ponekad ilegalne aktivnosti), kao i radio-stanice, poznati su u mnogim zemljama. Ali ono što predviđaju planeri budućnosti graniči se sa maštom koja ponekad prevazilazi vizije Žil Verna. Ipak, njihovi progra-

Povratak moru

mi nisu plod naučne fantastike, već stvarnost kojoj neminovno idemo u susret.

Dr Etelsten Spilhaus (Athelstan Spilhaus), američki meteorolog i okeanograf, planira industrijsko-stambeni kompleks za koji se slobodno može reći da predstavlja ploveći grad. To naselje bi imalo svoju atomsku elektranu, aerodrom, pristanište za mamutske tankere, rafineriju, a bilo bi okruženo pomorskim farmama i naftonosnim poljima. Nalazilo bi se na otvorenoj pučini — dovoljno blizu prenaseljenim centrima svetske trgovine, a dovoljno udaljeno da bi se izbeglo zagađivanje vode i vazduha.

Veštačka ostrva

Na toj privrednoj bazi cvetao bi grad koji bi imao stanove za radnike i njihove porodice, uslužne delatnosti, škole, bolnice, hotele, objekte za rekreaciju i zabavu. Potpuno autonomno, ovo veštačko ploveće ostrvo moglo bi da obezbeđuje električnu energiju za naseobine na kopnu i pomaže im u dispoziciji smeća. Organski otpaci bi se pretvarali u hranu za riblje farme, dok bi se topla morska voda — zagreja-

na prilikom rashlađivanja atomske centrale — koristila u akvakulturi (kao u staklenim baštama).

Planovi profesora Spilhausa samo su deo jednog širokog pokreta kojeg bismo mogli nazvati — povratak moru.

Univerzitet na Havajima i lokalni okeanografski institut intenzivno pripremaju studiju o izgradnji jednog kompleksnog naselja nedaleko od obala gusto naseljenog ostrva Oahu. Havajski projekt predviđa da ploveća struktura obuhvati:

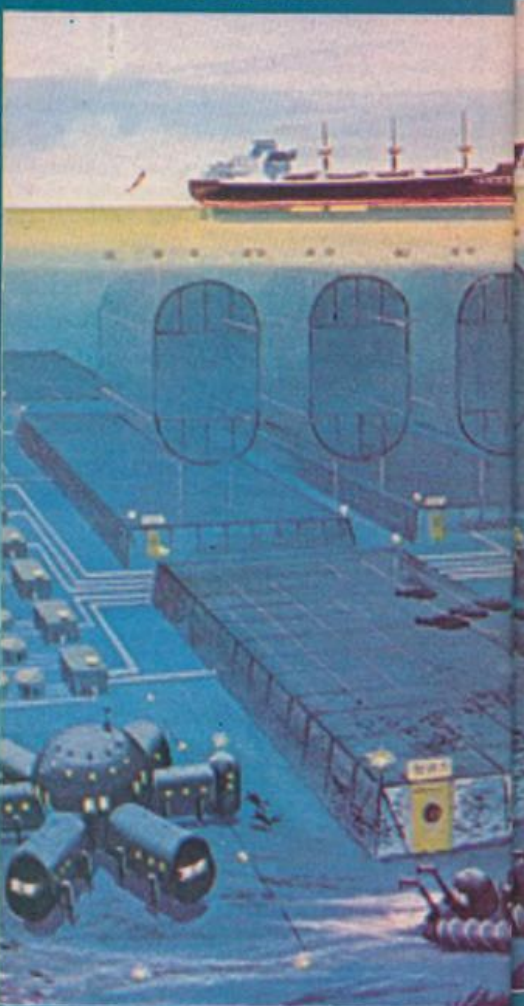
- međunarodnu pomorsku izložbu koja bi primala dnevno do 40.000 posetilaca,
- stambeno naselje za 15.000 rezidenata i 2.000 gostiju,
- ploveći istraživački park i trodimenzionalni urbani kompleks za 15.000 ljudi.

Podvodne farme

Osnovna platforma praktično bi bila nepokretna i oduprla bi se i najsnažnijoj oluji, mada je bez lengeri. Ona bi se sastojala od više segmenata sagrađenih po modularnom sistemu. Svaki segment sastojao se od tri široka betonska cilindra, visoka oko 70 m s prečnikom od 25 m, koji će plutati ispod površine mora. Cilindri će nositi relativno lake stubove na kojima će ležati platforma sposobna da izdrži i konstrukcije visoke deset spratova. Pošto će se



GRAD ZA 30.000 STANOVNIKA, DEO MODELA OVALNOG 16-SPRATNOG „AMFITEATRA“, KOJI CE SE, MOŽDA, IZGRADITI BLIZU ISTOČNE OBALJE ENGLJESE



RIBLJA FARMA BUDUĆNOSTI: RIBA SE UZGAJA U „STAKLENIM BAŠTAMA“ OD PERLONA, I U CILINDRIČNIM „VAGONIMA“ TRANSPORTUJE DO BRODOVA. CEO SISTEM JE AUTOMATIZOVAN, A ENERGIJA SE DOBIJA POMOĆU SUNČEVIH OGLEDALA NA OBLIŽNJOJ OBALI (PROJEKT UNIVERZITETA U KILU)

NASELJE NA MORU: INDUSTRIJSKI KOMPLEKS, NUKLEARNA ELEKTRANA, PRISTANIŠTE ZA TANKERE, RAFINERIJU, AERODROM — OKRUŽEN RIBLJIM FARMAMA, ZGRADAMA ZA STANOVANJE I REKREACIJU (PROJEKT ETELSTENA SPILHAUSA)



PODVODNA POSTROJENJA. UTOVAR NAFTE U DŽINOVSKE
PODMORSKE TANKER U BLIZINI PLOVEĆEG GRADA



ODLAZAK NA POSAO. STANOVNICI NAPUŠTAJU
PODMORSKO NASELJE, DA BI RADILI NA RIBLJIM
FARMAMA ILI U PODVODNIM LABORATORIJAMA

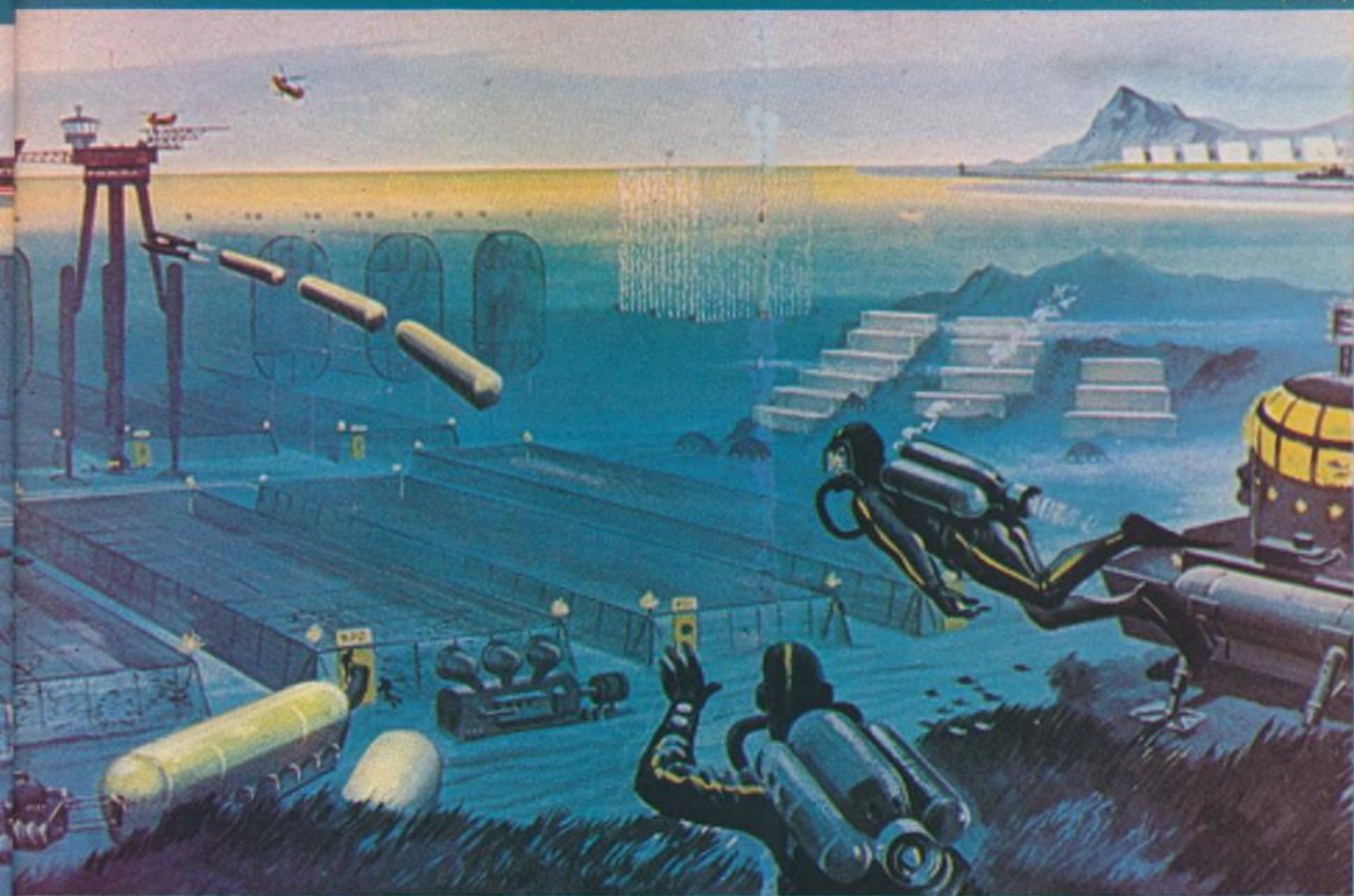
bio stecište stambenih blokova, škola i javnih zgrada. Prvi engleski „Morski grad“ („Sea City“) imao je sve podobnosti za život 21.000 ljudi. Njihovu ekonomsku bazu obezbeđivale proizvodnja slatke vode (za isporuku kopnu), soli, magnezijuma, broma, stroncijuma, joda, rubidijuma i drugih skupih metala. Tu će biti i produktivna pomorska farma s pratećom industrijom ribljih konzervi.

Nepregledno prostranstvo

Bezbrojni su planovi za naseljavanje mora i okeana. Holandani razrađuju projekte za specijalizovane ploveće fabrike, prvenstveno za desalinizaciju vode i tretman smeća. Japanci žele da izgrade nove četvrti Tokija na morskoj površini, dok su im neposredni planovi vezani za uskladištenje životnih namirnica u podmorskim izotermičkim silosima. Ploveća turistička naselja i podvodni hoteli animiraju Amerikance, Japance, Francuze.

Za novu civilizaciju stvara se jedna nova terminologija: akvakultura, nautički parkovi, podmorski muzeji i osmatračnice, ploveće autostrade, veštačke plaže, teleskopi, hidraulične brane, akvadromi.

San ili stvarnost sutrašnjice? Činjenica je da su u nekim zemljama pojedini industrijski pogoni već preseljeni na more. Neki gradovi (kao Los Angeles, Tokio, Karakas, Hong Kong) mogu svoje industrijske zone da proširuju



platforma nalaziti iznad površine mora, ispod nje će se održavati intenzivni lokalni saobraćaj — prenošenje robe do pojedinih liftova, time se isključuje horizontalni transport i platforma oslobađa za druge aktivnosti.

Englezi, takođe, žele da prošire svoj životni prostor na morsku pućinu. Grupa arhitekta, inženjera i poslovnih ljudi najozbiljnije razmatra izgradnju morskog grada, udaljenog 24 km od Jarmuta (istočna obala Engleske). Ceo kom-

pleks bi zauzimao površinu od 1.432×1.005 m. Glavna građevina, 16-spratni „Amfiteatar“ visok 55 m, ležala bi na armirano-betonskim stubovima pobodenim u dno mora; njena masa bila bi moćna prepreka snažnim vetrovima koji duvaju u Severnom moru.

Predviđena je zatim „laguna“, u kojoj bi se nalazilo desetinu malih plovećih ostrva. Priključni objekti bili bi smešteni na terasama „Amfiteatra“, dok bi trospratni betonski ponton

jedino još na pućinu. Prirodne obale postaju sve ređe, ili ih gotovo nema kao u Južnoj Francuskoj, kod Kosta Brave. Arhitekti mora nude nepregledna „građevinska prostranstva“. A oni najsmeliji već govore o neiskorišćenom podmorskom prostoru, o vavilonskim kulama izgrađenim na dnu mora.

Priredio: A. Badanjak

Leteći voz

Novi magnetski voz startuje kao avion. Na gumenim točkovima ubrzava se do oko 50 km/čas, a zatim se uzdiže iznad šine. To podizanje voza ostvaruje se uzajamnim dejstvom jedne namagnetisane šine i magneta u vozu: oni se uzajamno odbijaju, kao i dva obična potkovičasta magneta.

Naizgled, ovaj projekt je jednostavan, i uz obezbeđenje dovoljnih količina električne ener-

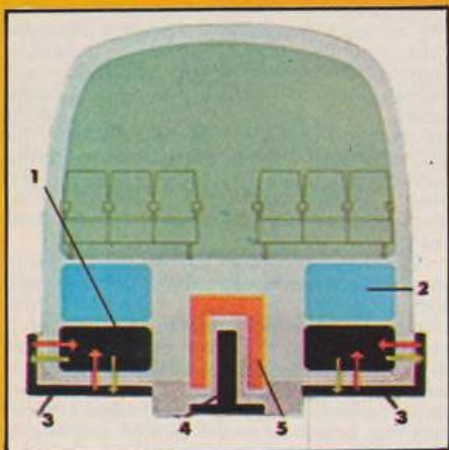
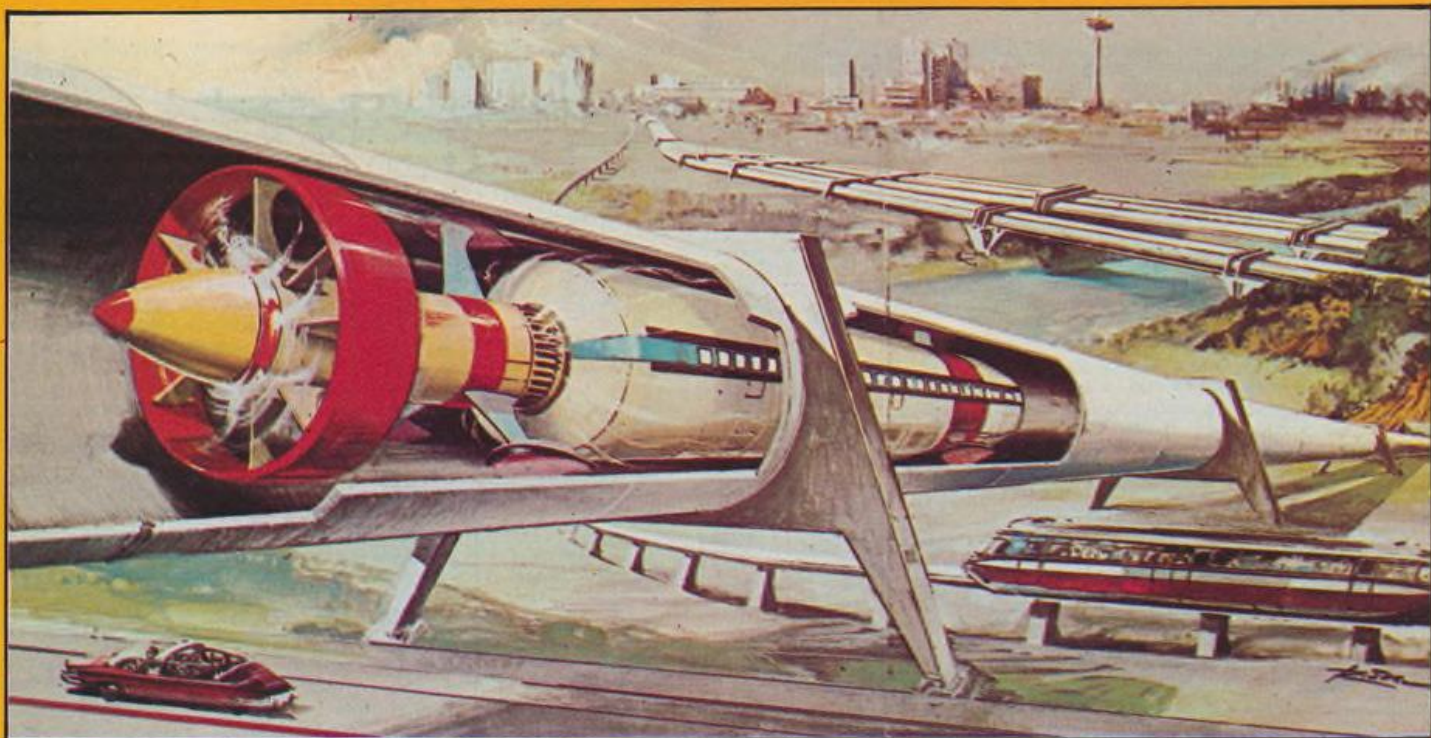
raktnog. Najprivlačniji pogon, kao što je već rečeno, jeste magnetski: namotaji takozvanog linearnog motora zahvataju u vidu slova „U“ vodeću šinu i stvaraju naizmenično elektro-magnetsko polje, koje lebdeći voz vuče napred.

Leteći voz će moći da na svojoj vodećoj šini razvije brzinu 400 do 500 km/čas. Pošto se aerodromi uvek nalaze izvan gradova, od njih do grada se ponekad troši više vremena nego za sam let. Stručnjaci su izračunali da bi se, na primer, iz Hamburga do Minhena letećim vozom stizalo za jedan i po čas brže nego avionom.

Putnički projektili

Ono što je započeto idejom o letećem vozu može se dalje razviti i nadograđivati. Tako, u američkoj firmi „Rand Corporation“ postoje planovi za putnički magnetski projektil koji će američki kontinent od Atlantskog do Tihog okeana (Njujork—Los Angeles) prelaziti za sve-

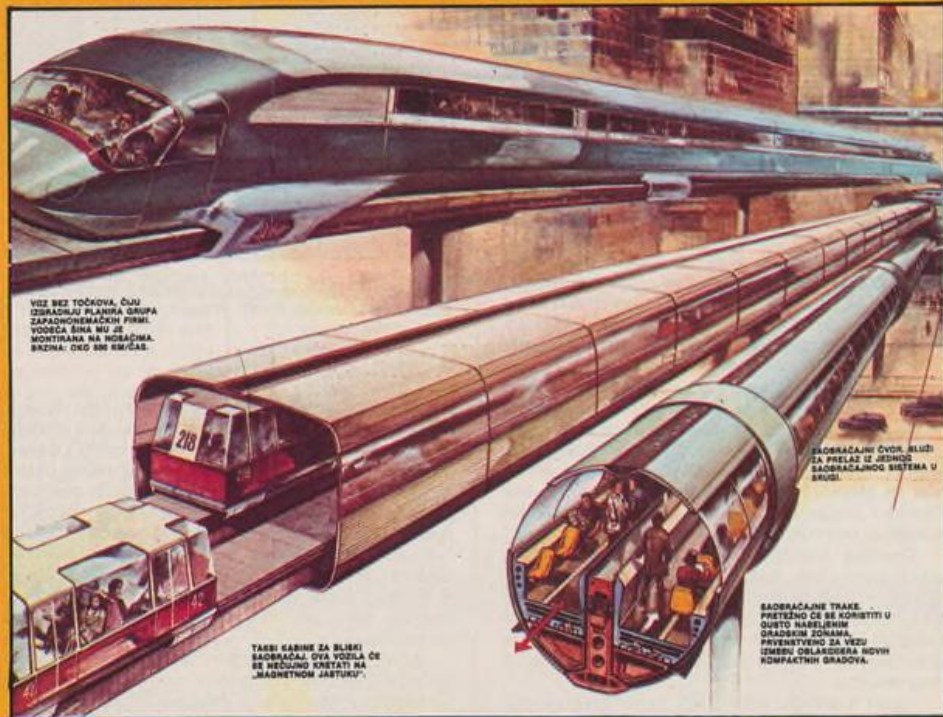
„PUTNIČKI PROJEKTIL“ ZA TRANSPORT KROZ CEVOVOD POGON MOŽE BITI TURBOELISNI (KAO NA SLICI), MLAZNI ILI MAGNETSKI; VERUJE SE DA ĆE MAGNETNI „PROJEKTILI“ DOSTIZATI BRZINU I DO 20 MAHA (DVADESETOSTRUKU BRZINU ZVUKA)



VOZILO NA MAGNETSKI POGON: 1 — SUPERPROVODLJIVI MAGNET PODIŽE VOZ 30 cm IZNAD ŠINE, 2 — TEČNI HELIJUM ZA RASHLADJIVANJE DO BLIZU MINUS 273° C, 3 — BOČNA ŠINA, 4 — NAMAGNETISANA ALUMINIJUMSKA ŠINA, 5 — MAGNET LINEARNOG MOTORA, U OBLIKU OBRNUTOG SLOVA „U“; LEBDI IZNAD NAMAGNETISANE ŠINE

gije za potrebnu snagu magneta, on se lako može ostvariti. Međutim, vodeća šina se mora neprekidno prekrivati omotačem od tečnog helijuma pri temperaturi bliskoj apsolutnoj nuli (minus 273°C), jer tek tada postaje superprovodljiva. Inače, da bi šina postala stalni supermagnet, dovoljan je jedan jedinica dosta snažan strujni udar, koji je, uz sadejstvo magneta iz voza, u stanju da izdigne voz do 30 cm iznad vodeće šine. Ali, rashlađujući helijum mora stalno da pritiče.

Izdignuti voz može se pokretati bilo kojim pogonom: pomoću elise, mlaznog motora, ili



MAKSIMALNA MOBILNOST U ZDRUŽENOM DEJSTVU TRI SAOBRAĆAJNA SISTEMA SUTRAŠNICE: U NEČUJNIM TAKSI-KABINAMA (U SREDINI) ILI NA SAOBRAĆAJNIM TRAKAMA (DOLE) PUTNICI ĆE STIZATI DO STANICE SUPER-EKSPRESA (GORE) I NJIME PUTOVATI DO BLEDEĆEG GRADA BRZINOM OD 500 KM/ČAS, ZAHVALJUJUĆI TOME

ŠTO SE ON NEĆE KOTRLJATI NA TOČKOVIMA, NEGO ĆE LEBDITI IZNAD ŠINE NA „MAGNETSKOM JASTUKU“; „LETEĆI VOZ“ (GORE DEŠNO U POZADINI), KOJI ĆE SLUŽITI ZA MEĐUNARODNI SAOBRAĆAJ, KRETAĆE SE BRZINOM DO 1.000 KM/ČAS

ga — 30 minuta! Brzina će pri tom dostizati 15.000 km/čas.

Tim novim saobraćajnim sredstvom žele se, bar na kontinentima, zameniti avioni, koji zaga-

ANTIGRAVITACIONE LETILICE BUDUĆNOSTI: ILUSTRATOR JE ZAMISLIO DA OBA „LETEĆA TANJIRA“ BUDU SPOLJA SNABDEVENA ANTIGRAVITACIONIM POLJIMA, TAKO DA BI SUDAR BIO NEMOGUĆ — DOK BI VEŠTAČKA SILA TEŽE U UNUTRAŠNOSTI UVEK ODGOVARALA ZEMLJINOJ GRAVITACIJI. P. TO JEST PRILIKOM UBRZAVANJA PRITISAKNA PUTNIKE SE UOPŠTE NE BI MENJAO (U OKVIRIMA, SLEVA NADESNO: „LETEĆI TANJIR“ BI MOGAO DA SKREĆE POD PRAVIM UGLOM; UMEŠTO DA SE SUDARE LETILICE, BI KLIZNULE JEDNA PORED DRUGE; TANJIR BI MOGAO DA SE PENJE ILI SPUŠTA VERTIKALNO)

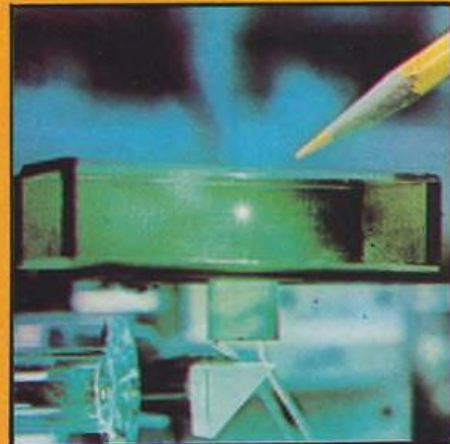
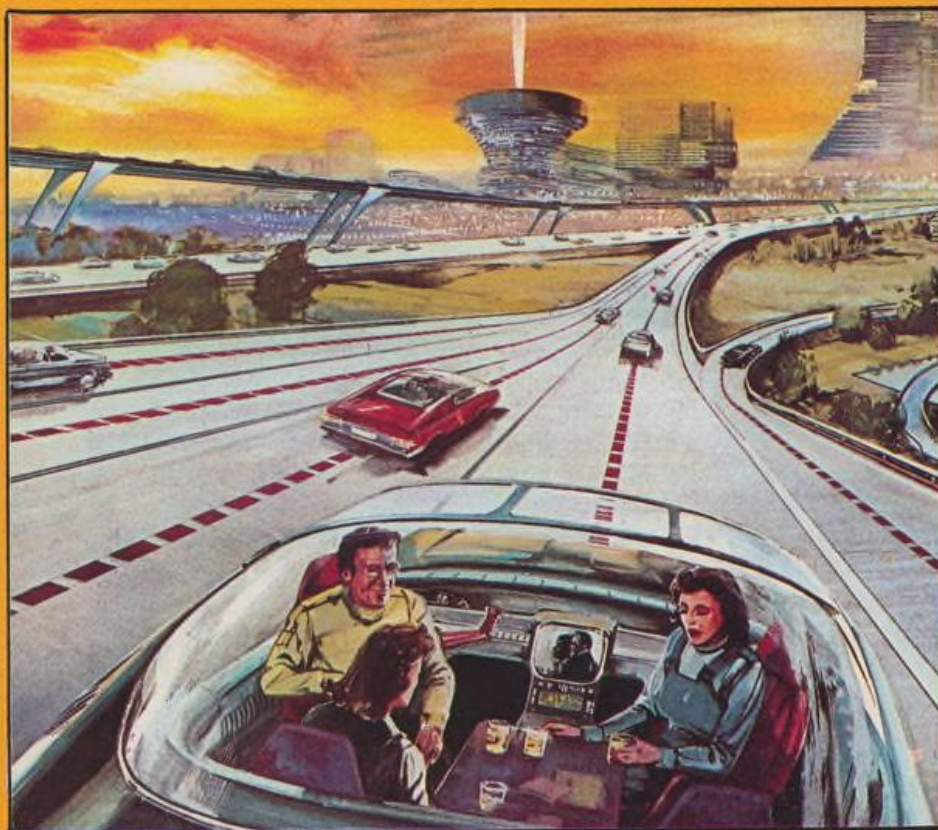
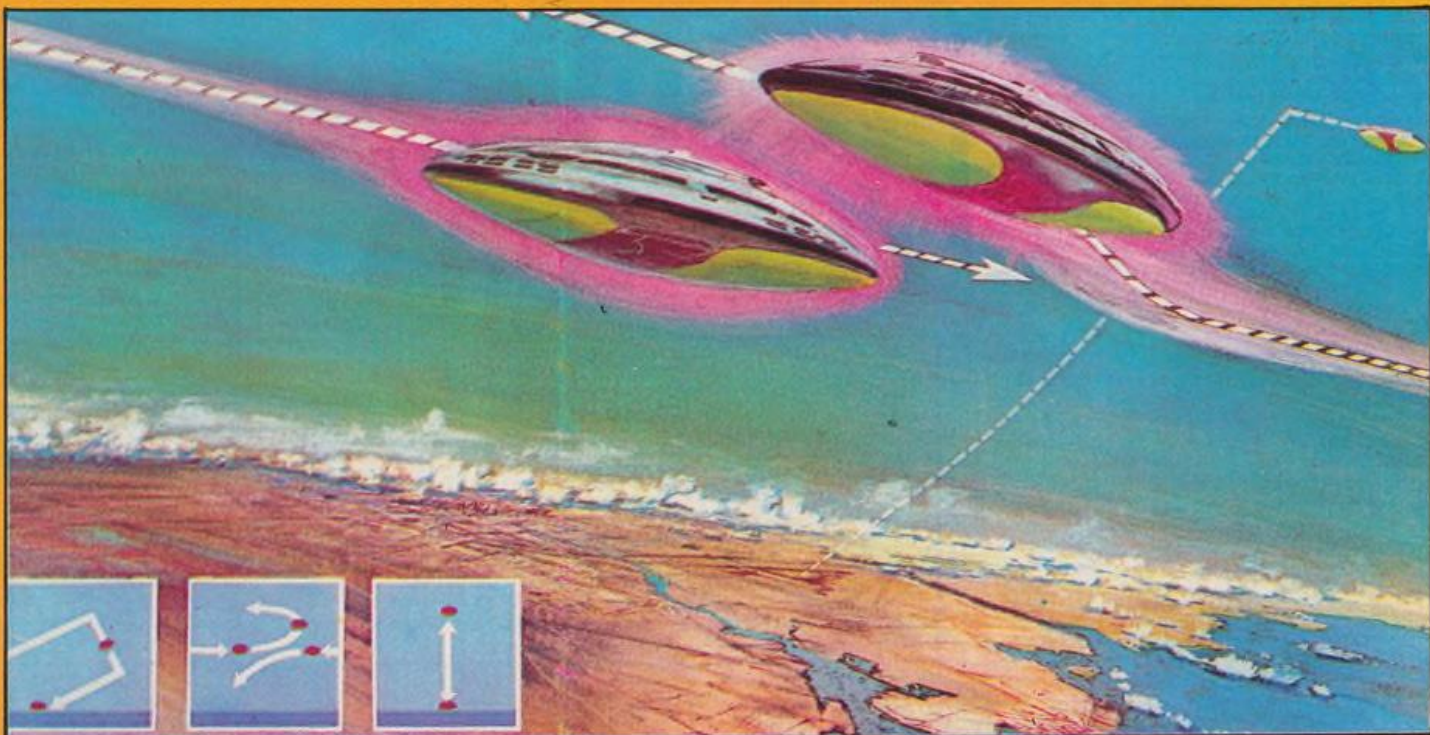
đu životnu sredinu i zavisni su od vremenskih prilika.

Naftovodima i gasovodima se danas na hiljade kilometara transportuju nafta i plin. Otuda, izgradnja sličnih cevovoda za putnički saobraćaj neće predstavljati problem. Za stručnjake je još privlačnija okolnost da u cevovodima zaštićenim od nevremena mogu da se koriste potpuno novi pogonski sistemi i druge pogodnosti.

Koncepcija američke firme „Susquehanna Corporation“, na primer, predviđa da se cevovodi jednostavno ispune vodenom parom. Kada pritisak pod dejstvom aerodinamičkog voza-

-projektila bude smanjen, on će moći da se dalje kreće bez ikakvog pogona. Proračunata brzina: 600 km/čas. Institut „Rensselaer Polytechnic“ je izradio projekte za gradnju cevovodnih vozova na turboelisni i mlazni pogon. Projektanti smatraju da će se njima postizati brzina od 3.000 km/čas.

Još fantastičniji rezultat predviđaju stručnjaci „Rand Corporation“ sa ostvarenjem njihove ideje o lociranju magnetskih vozova u cevovode u kojima bi postojao vakuum. Bez ikakvog vazdušnog otpora, cevovodni putnički projektil na magnetski pogon mogao bi da postigne maksimalnu brzinu od 20.000 km/čas.



VERA U OSVAJANJE SVETLOSNIH BRZINA: U OVOJ EKSPERIMENTALNOJ VAKUUMSKOJ KOMORI SVETLOSNA TAČKA (SIČUŠNA STAKLENA KUGLICA) „PLEŠE“ NA LASERSKOM ZRAKU

Uz sve te gotovo neverovatne brojke, tvrde stručnjaci, ovakav sistem bio bi „ekstremno jeftin“: poloučasovna vožnja od Njujorka do Los Anđelesa, preko celog američkog kontinenta, ne bi koštala više od 50 dolara.

AUTOMATIZOVANI SAOBRAĆAJ SUTRAŠNICE: POSLE IZLASKA NA AUTOPUT, AUTOMOBILSKOM KOMPJUTERU TREBA DATI CILJ VOŽNJE I ON ĆE SVOJ POSAO BESPREKORNO IZVRŠITI; PUTNICI U KOLIMA, UKLJUČUJUĆI I VOZAČA MOĆI ĆE DA IGRAJU ŠAH, POSMATRAJU TV PROGRAM ILI NESMETANO RAZGOVARAJU

VIZIJE I HIPOTEZE

Zagonetni crteži iz praistorije

Slike za „bogove“

JEDNU OD NAJVEĆIH I NAJINTERESANTNIJIH ZAGONETKI PRAISTORIJE PREDSTAVLJAJU DŽINOVSKI CRTEŽI U KAMENU I ZEMLJI, RASEJANI PO SEVERNOJ I JUŽNOJ AMERICI I VELIKOJ BRITANiji. ONI SU ČESTO TAKVIH DIMENZIJA DA SE FIGURE KOJE PREDSTAVLJAJU MOGU RAZAZNATI SAMO AKO SE SNIME IZ AVIONA ILI HELIKOPTERA. KO JE I S KAKVIM CILJEM STVARAO TE CRTEŽE! NA TO PITANJE POKUŠAO JE DA ODGOVORI ZAPADNONEMAČKI ARHEOLOG GEORG GERSTER U ČASOPISU „BILD DER WISSENSCHAFT“.

Crteže u kamenu najčešće nadlažu arheolozi i ljudi koji žele da sopstvenim očima vide te džinovske arabeske, načinjene u jednom vekovima zatamnjenom periodu Zemljine istorije. Svima njima nameće se zaključak: crteži su izrađeni tako da se mogu sagledati isključivo iz vazduha. Ali kome su bili namenjeni, kada u vreme njihovog stvaranja niko nije mogao da uzleti do visine s koje se tek mogu uočiti njihovi puni obrisi?

Izložba“ na tlu

Zagonetni crteži rasejani su na krečnjačkom tlu oblasti Daunz (Downs) u južnoj Engleskoj, u peruanskoj pampi, rejonu Atakama Čiles (Atacama Chiles), na terasama oko reke Kolorado i njenih pritoka, uzvišenjima meksičke pustinje Sonore, kao i na šumovitom i travnatom zemljištu istočne polovine Severne Amerike. Ta nalazišta bogata su zaostavštinama nepoznatih drevnih majstora, ali postoje opravdane sumnje da nisu još sva otkrivena.

Pustinjska visoravan u blizini Naske u južnom Peruu najbogatija je po broju i šarolikosti velikih crteža. Ta neobična „izložba“ sastoji se iz lavirinta cik-cak linija, trouglova, četvorouglova, trapezoida, pravih i krivih linija, spirala, ali i crteža raznih životinja — ptica, četvoronožaca sličnih psima, riba, insekata, majmuna; primećeno je i nekoliko ljudskih likova.

Tehnika izrade crteža bila je jednostavna, ali i veoma efikasna: zamišljeni lik dobijao se uklanjanjem kamenja s tamnom pustinjskom patinom, tako da se svetli crtež jasno video na tamnoj podlozi. Dimenzije slika ponekad su ogromne, a izgled im se ni do danas nije izobličio. Figura jedne ptice ima kljun dugačak 300 metara, a neki trouglovi protežu se i do 1.000 metara. Crteži pripadaju takozvanoj Naska-kulturi (od oko 300. godina pre naše ere do 900. godine naše ere), jer su figurativni motivi džinovskih crteža identični s motivima čudesne Naska-keramike.

„Ilustrovane“ humke

Crteži „ugravirani“ u zemljištu oko reke Kolorado i meskičke pustinje Sonore imaju izvesne sličnosti sa crtežima u južnom Peruu. Međutim, tradicija stvaranja velikih crteža u Koloradu stara je gotovo tri milenijuma: najstariji kameni crteži pojavili su se oko 1.000. godine pre naše ere.

Neka nalazišta u oblasti Kolorada su višeslojna. Kameni crteži leže jedan nad drugim, ali se razlika među njima može ustanoviti analizom tehnike građenja. Najstariji crteži — reljefni i šljunkom ispunjeni rovovi — svojevremeno su bili viši od nivoa zemljišta. Kasnije su drevni majstori spuštali šljunak ispod nivoa okolnog



„DIV IZ DORSETA“ U VELIKOJ BRITANiji: PRI IZRADI CRTEŽA, SKIDANI SU BUSENOVI ZATRAVLJENE POVRŠINE TEŠKI OKO 20 TONA

zemljišta, odnosno vrha rovova. Inače, u američkoj arheologiji ovi crteži se zovu „Gravel Sculptures“ — skulpture od šljunka.

Pandan skulpturama od šljunka otkriven u severnim oblastima američkog kontinenta nešto je bogatiji u pogledu izbora slika: kamenje okružuje velike konture kornjača, bizona, zmija i ljudi. Naročito mnogo ima ih u provinciji Manitoba, severoistočno od Vinipega. Verovatno su delo Indijanaca iz plemena Čipeva, ali vreme njihovog nastanka nije pouzdano utvrđeno. Pokušaj naučnika sa univerziteta u Manitobi da starost crteža odrede analizom mahovine na šljunku i kamenju nije uspeo.

Na severoameričkom kontinentu, na ogromnom prostoru od Velikih Jezera pa sve do Meksičkog zaliva, rasute su „Veštačke humke“ („Mounds“), napravljene najčešće od zemlje, koje su služile kao velike zajedničke grobnice ili platforme za razne obrede. I one imaju oblik kornjača, zmija, ptica, medveda, lisica, bizona i drugih životinja.

Narodi koji su stvorili te „ilustrovane humke“ nisu ih uvek koristili kao masovne grobnice, i ta okolnost otežava određivanje njihove starosti. Smatra se da je većina načinjena u prvom veku naše ere. Računa se da ih u SAD, uprkos delovanju kradljivaca i nepažljivih arheologa amatera, još uvek ima oko 5.000.

Zemljani „divovi“

U brežuljkastoj i krečnjačkoj oblasti južne Engleske, prekrivenoj travnatim tepihom, drevni majstori su u zoru britanske istorije isecanjem busenova stvorili desetine velikih zemljanih crteža. Sačuvana su samo tri: jedan od njih je „Beli konj“ kod Ufingtona, a druga dva su „Div iz Dorseta“ i „Dugački čovek“.

„Beli konj“ na padinama Berkšajrskog zamka — ostacima nekadašnjeg tvrđavskog kompleksa — predstavlja stilizovanu sliku konja, potpuno sličnu onima koje su ugravirane na keltskim novčićima čija se starost procenjuje na 2.000 godina.

„Div“ kod sela Serne Abas u Dorsetu engleski arheolog Stjuart Pigot (Stuart Piggott)

povezuje s kultom Herkula, koji se u drugom veku naše ere proširio i u Britaniji. Međutim, brežuljak sa „divom“ nalazi se u rejonu u



„DUGAČKI ČOVEK“ IZ VILMINGTONA DUG 70 METARA: ROVOCI U TRAVI KOJI OBELEŽAVAJU KONTURE ŠIROKI SU PREKO 70 CENTIMETARA

kojem je otkriveno mnoštvo artefakata iz neolitskog, bronzanog i gvozdenog doba, pa neki arheolozi povezuju njegovo poreklo sa drevnim majstorima iz tog vremena.

„Dugački čovek“ iz Vilmingtona u Saseksu verovatno potiče iz praistorijske epohe, ali precizniju procenu njegove starosti otežavaju restauratorski radovi izvršeni 1874. godine; oni su donekle izmenili njegov izgled i oblik predmeta koje je držao u rukama. Naučnici pretpostavljaju da ovaj „div“ predstavlja neko božanstvo — Apolona, Hermesa, Baldura, Votana, Tora, indijsku boginju Varunu, Muhameda, ili apostola Pavla — i oko toga se među arheolozima lome koplija.

Džinovi na Zemlji?

Ko je i zašto stvarao kamene crteže „divova“? Da li su oni predstavljali samo proizvod mašte drevnih umetnika, ili su, možda, imali neku realnu podlogu?

U svojoj knjizi „Odkakle dolazimo?“, poznati italijanski publicista Pietro Kolosimo (Pietro Colossimo) navodi da su istraživači širom naše planete otkrili tragove ljudi džinovskog rasta, koji su verovatno nastali mutaciono-genetskim izmenama pod dejstvom kosmičkog zračenja u kombinaciji s radioaktivnom radijacijom izazvanom dejstvom vulkana ili nekim sličnim procesom. Kolosimo iznosi i mišljenje francuskog istraživača Sorata (Saurats) koji tvrdi da su

nodnevnica i drugih kalendarski značajnih datuma povezanih sa Suncem, verovatno su u vezi s kretanjima planeta ili zvezda, a možda i kometa.

Onda je došlo do razočaranja. Engleski arheolog Džerald Hokinz (Gerald Hawkins), jedan od najaktivnijih istraživača Stounhendža — čuvenog megalitskog opservatorijsko-kompjuterskog kompleksa Naska-figura: kompjuter nije mogao da otkrije nikakvu povezanost između pravca protezanja linija i figura na visoravni Naska sa astronomskim fenomenima. Da li su pogrešili kompjuter i njegovi programeri, ili je decenijama dug i naporan rad Marije Rajhe i njenih saradnika bio uzaludan? Da li je pravilna Hokinzova tvrdnja da broj kalendarski aktualnih linija Naska-kompleksa

Na ovo pitanje savremena nauka još nije u stanju da pruži kompletan i verodostojan odgovor.

Traganje za istinom

Što se tiče „ilustrovanih“ humki, razasutih po istočnoj hemisferi Severne Amerike, istraživači pretpostavljaju da je osnova njihovog stvaranja — totemizam. Jer, najčešće one predstavljaju grobnice, a posmrtni ostaci ljudi sahranjeni su na mestima koja prikazuju vitalne organe životinja čiji oblik ima humka: u većini slučajeva na mestima gde se kod životinja nalaze glave, srce ili želudac.

Engleski istraživači smatraju da je i čuveni „Beli konj“ kod Ufingtona svojevrsni totem, ili bar rodoslovni amblem, dok za „Dugačkog



DVA MOTIVA VELIKIH NASKA-CRTEŽA: GORE JE LIK PTICE, A DOLE LIK PAUKA; NEOBIČNO IZDUŽENJE (DUGO 50m), PO MIŠLJENJU NAUČNIKA, REZULTAT JE PREKOLUMBOVSKOG KULTA PLODNOSTI, POŠTO MUŽJACI „PAUKA S KAPOM“ TREĆI PAR NOGU KORISTE ZA OPLODNJU

sami divovi, po svom liku i obliku, stvarali velike kamene crteže i megalitske objekte za svoje potrebe. Kasnije su ljudi pokušali da umilostive bogove, to jest njihovu personifikaciju — divove — stvarajući širom planete objekte i crteže džinovskih razmera.

To se, prema mišljenju Kolosima, dešavalo krajem epohe divova. U prilog tome govore i mnogobrojne legende drevnih naroda, iz kojih proizlazi da su divovi u početku bili dobri i spremni da pomognu ljudima, ali su se kasnije izrodili u mračne i zle spodobе, opterećene čak i kanibalizmom. Između dobrih i zlih divova — govori se u legendama — vođene su borbe do konačnog istrebljenja i jednih i drugih, ali su zastrašeni i nepoverljivi ljudi, zazirući od mogućnosti njihovog povratka, zbog toga stvarali džinovske crteže i druge megalitske objekte.

Velike nedoumice u istraživanjima arheologa stvara rasprostranjenost bioloških ostataka (skeleta i kostiju) divova i njihovih oruđa za lov ili međusobnu borbu. Oni su otkriveni na ostrvima Tihog okeana, u Kini, na Cejlonu, Bliskom istoku, Maroku, Engleskoj, Severnoj i Južnoj Americi. To se, donekle, odnosi i na džinovske kamene crteže i megalitske objekte.

Zagonetka iz Naske

Američki istraživač Pol (Paul) Kosok, kome pripada prioritet u otkrivanju kompleksa Naska-figura, nazvao je celu tu oblast, dugačku oko 50 kilometara, „najvećom astronomskom knjigom sveta“. Naime, linearne figure mogle su se shvatiti kao vizirne linije džinovskog astronomskog almanaha Sunca, Meseca i zvezda. Nemačka matematičarka i astronom Marija Rajhe (Maria Reiche), koja se danas smatra najboljim poznavaoцем Naska-crteža jer ih je sa svojim saradnicima proučavala decenijama, došla je do zaključka da je reč o astronomskim orijentirima, koji se, doduše, preklapaju; ali, veli ona, to je samo posledica novih saznanja potonjih generacija drevnih astronoma. Linije koje se ne mogu tumačiti „beleženjem“ rav-



DIV IZ SAKATONA U ARIZONI: TELO DUGAČKO 46 METARA „UCRTANO JE“ U ZLEBU ŠIROKOM 50 CENTIMETARA, A KRAJEVI UDVOVA NAZNAČENI SU I MANJIM GOMILAMA KAMENJA (PORED DIVA LEŽI MANJE BIĆE, NA ISTI NAČIN KONCIPIRANO, KOJE VEROVATNO PRIKAZUJE NEKO DETE); PREMA LEGENDI INDIJANACA IZ PLEMENA PIMA, U DAVNA VREMENA POSTOJALO JE NEKO DIVOVSKO ČUDoviŠTE, LJUDOŽDER, KOJEG JE UBIO INDIJANSKI TEZEJ — „STARIJI BRAT“ — A ZA USPOMENU NA PODVIG, PIME SU NAČINILE OVAJ KAMENI CRTEŽ, KOJEG JOŠ UVEK POSEĆUJU

ne premašuje očekivanu kvotu statističke slučajnosti? Ali, to bi onda nametnulo novo pitanje: Zašto su u drevna vremena stotine i hiljade ljudi ulagali velike napore da bi na kamenitoj visoravni godinama stvarali „besmislene“ geometrijske figure i još „besmislenije“ crteže životinja? Ili su to, možda, bile slike za „bogo-ve“ — astronaute koji su u drevno doba posećivali Zemlju — slike čiju pravu svrhu ne znamo da protumačimo?



„DŽIN IZ BLAJTA“ (BLYTHE, KALIFORNIJA): FIGURA JE DUGAČKA 51 METAR, A KONJ IZNAD NJE IMA 18 METARA; ŽENSTVENOST NEKIH KONTURA NA CRTEŽU UKAZUJE DA JE REČ O DIVU-ŽENI, A DO 1952. GODINE OKO GLAVE SU SE MOGLI NAZRETI ČAK I TRAGOVİ DUGAČKE KOSE

čoveka“ iz Vilmingtona iznose najrazličitije pretpostavke, koje se, kao što je već rečeno, zbog restauratorskih radova iz 1874. godine ne mogu razjasniti i proveriti.

Traganje za novim džinovskim crtežima i nastojanja da se razjasni njihovo tačno poreklo i svrha nastavljaju se u mnogim zemljama. Neslaganje istraživača o tim osnovnim pitanjima, pa čak i opovrgavanje „neprikosnovenih“ tumačenja, predstavljaju samo podstrek više za nova traganja i istraživanja. Jer arheolozi, a i istraživači drugih grana nauke, očekuju da će se razjašnjenjem problema džinovskih crteža odgovoriti i na mnoga druga pitanja i zagonetke drevne istorije ljudskog roda.

Meni iz retorte

malnom slučaju, snese godišnje 365 jaja. Ta barijera od jednog jajeta dnevno, po svemu sudeći, biće savladana. Isto tako, krave u savremenim uslovima ne koriste racionalno hranu. Genetičkim izmenama, to jest jačanjem hormonske i enzimske aktivnosti, i kokoške i krave znatno će povećati svoju produktivnost: živina će nositi dva jajeta dnevno, a krave za najmanje 50 odsto više pretvarati biljne proteine u meso i mleko.

Genetskim izmenama stvorice se i nove rase svinja. One će postati mršavije (mesnatije) i plodnije — moći će da daju veći broj sisančadi. Na Getingenškom univerzitetu (SRN) tek rođena prasad težila su po 280 grama.

Izazov za naučnike

Dok se u institutima radi na stvaranju drveća koje će u toku više godina radati pasulj (1), ili na razvoju hibridnog povrća krompir-paradajz, a na istraživačkim farmama počinju odgajati kokoške koje će nositi dva a možda i tri jajeta dnevno — u posebnim halama novih „fabrika hrane“ okreću se točkovi mašina koje, sa svojim bazenima i cevovodima, podsećaju na rafinerije nafte. To će, u stvari, biti najveći ogranci fabrike hrane: pogoni za hemijsku proizvodnju hrane.

Svekolika hrana na našoj planeti stvara se čisto hemijskim putevima. Ulogu hemičara doskora su obavljale biljke i životinje. Iz zemlje vazduha i vode one su uzimale sve ono što im je potrebno za razvoj, a pri tom prirodnim metodama stvarale belančevine i ugljikohidrate, dok su životinje iz toga proizvodile meso i masti. Ti biohemijski procesi postali su izazov za naučnike; zašto se i ti procesi ne bi mogli ne samo kopirati, već i ubrzati i učiniti još produktivnijim — u retortama, a potom i u industrijskim postrojenjima?

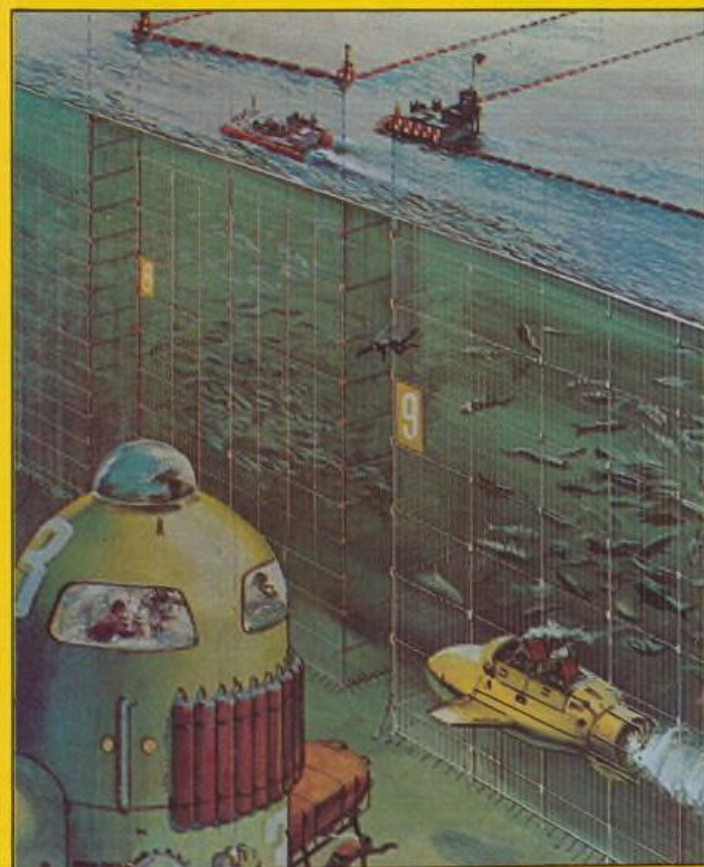
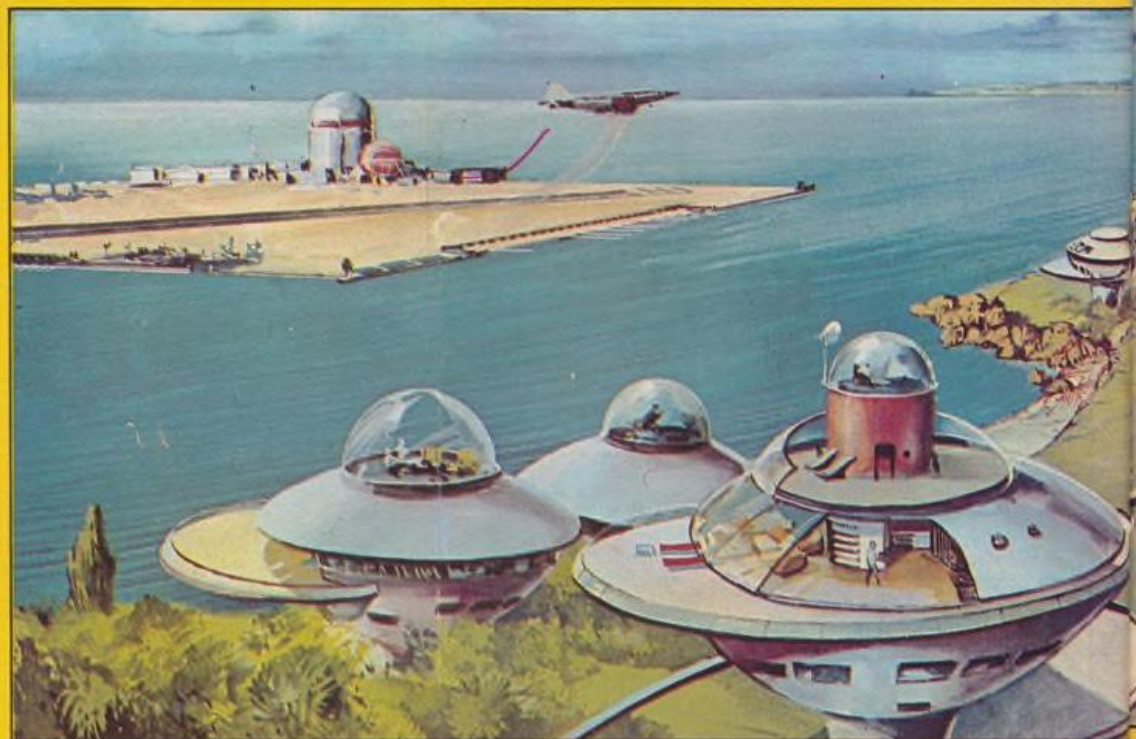
Američki istraživač Džekob Šapira (Jacob Shapira) nedavno je novinarima prikazao svoju „volšebnu kutiju“. U nju je uvodio gasove (vodonik, ugljen-dioksid i kiseonik), a na drugom delu iz nje vadio osnovnu supstancu za izgradnju ugljikohidrata — formaldehid, iz kojeg se, danas, već i u industrijskim razmerama proizvodi sintetički alkohol, koji se uopšte ne razlikuje od prirodnog; a iz alkohola se relativno lako stvara primarna masnoća (triacetin) i primarni šećer (glicerol).

Tako započet proizvodni lanac produžava se sve savršenijim procesima u dobijanje novih proizvoda, tako da će se moći sintetički stvarati i svi biljni produkti, pa čak i brašno. Njegovi osnovni sastojci — škrob i celuloza — već se proizvode na taj način. Potreban je samo

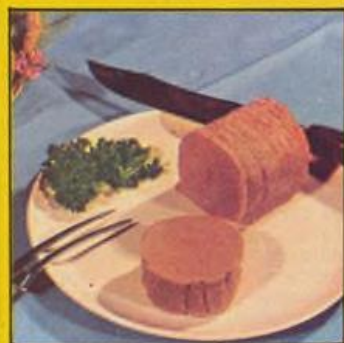
BUDUĆI CENTAR ZA SNABDEVANJE: STRUČNJACI SMATRAJU NAJPOGODNIJIM GRUPISANJE IZVORA ENERGIJE (ATOMSKA CENTRALA NA VEŠTAČKOM OSTRVU LEVO) I FABRIKA ZA PROIZVODNJU HRANE, U KOJIMA SU NJIVE PRAVLJENE U VIDU DUGAČKIH TRAKA PREKO KOJIH SE PO ŠINAMA KREĆU RAZNE AUTOMATIZOVANE POLJOPRIVREDNE MAŠINE, U ZASTAKLJENIM HALAMA U POZADINI ŽETVA SE OBAVLJA TOKOM CELE GODINE, A U KOMPJUTERIZOVANIM SILOSIMA (SASVIM DESNO) UZGAJA SE STOKA, ZA KOJU SE HRANA PRIPREMA U SFERNIM BOJLERIMA-MEŠAČIMA (DESNO)

tehnički metod koji bi u pogledu ekonomičnosti mogao da konkuriše prirodnom.

Još dalje je stigla industrija proizvodnje belančevina, koja treba da dopuni, pa i da zameni životinjske belančevine. Zasad se sirovine za veštačke sniclice još proizvode biološkim putem: proteini se naj-



RIBLJA FARMA BUDUĆNOSTI: ČVRSTE NAJLONKE REŠETKE RAZDVAJAJU ZALIV U POJEDINE SEKCIJE, U KOJE SE CEVOVODIMA DOPREMAJU HRANA I DUBRIVO, A LOV I PRERADA RIBA OBAVLJA SE AUTOMATSKI; U PREDNJEM PLANU JE PODVODNA KONTROLNA KULA



VEŠTAČKA ŠNICLA OD SOJE: ODRESCI SU PO IZGLEDU, UKUSU I SASTAVU SLIČNI PRAVIM, ALI SU DOBIJENI OD SOJINIH PROTEINA. RADI SLIČNOSTI U FORMI PROIZVODE SE U VIDU „MIŠNIČNIH“ VLAKANA

češće uzimaju od jeftinih biljaka i oplemenjuju potrebnim aminokiselinama, ili se u bazenima — tovilštima mikroba — odgajaju mikroorganizmi koji brzo rastu i razmnožavaju se (alge, bakterije, gljivice) i iz njih ekstrahiraju belančevine. Jer, u odnosu na neko rasno i napredno goveče, ti mikroorganizmi adekvatne težine za isto vreme proizvode 2-500 puta više belančevina, a ne zahtevaju kvalitetnu ishranu, nego otpadne materije iz nafte. Pri tom njihov broj se svaka četiri časa udvostručuje. Posmatrano sa gledišta proizvodnje belančevina, takvo razmnožavanje odgovaralo bi situaciji u kojoj se svaka četiri časa iz jedne svinje stvaraju

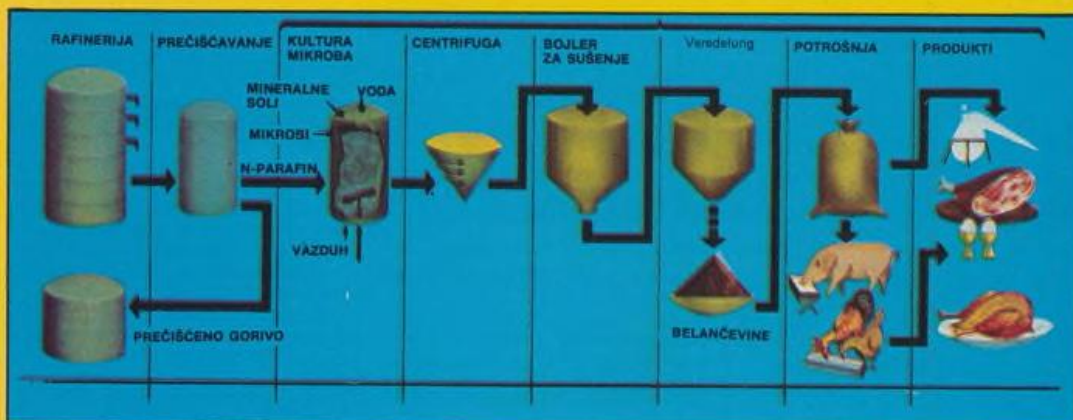
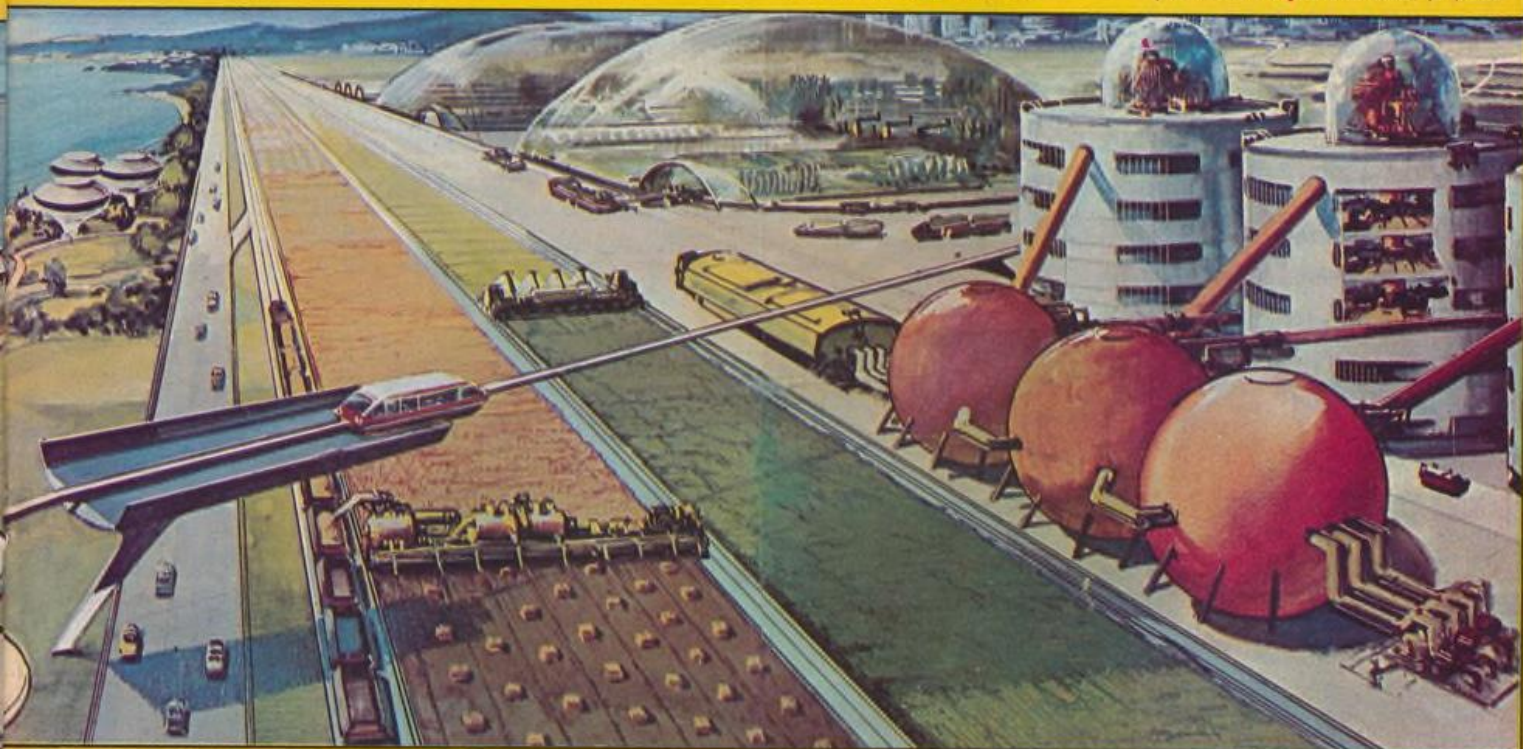
dve. Zbog toga se u mnogim zemljama intenzivno izgrađuju postrojenja za gajenje mikroba. Svake godine se iz zemlje vadi oko 1,7 milijardi tona nafte. Sa samo 3 odsto od te količine moglo bi se stvoriti 28 miliona tona belančevina – više nego od svih postojećih „kličinih“ životinja sveta.

Farme pod morem

Danas samo 1 odsto naše hrane dolazi iz mora i okeana. Ali, čak i uz primenu najsavršenijih sredstava i metoda za ribolov, taj udeo bi se, u

najboljem slučaju, mogao samo utrostručiti. Jer, kvalitetnih riba u okeanima više nema. Da bi more davalo veće količine hrane potrebno je da se i u njemu ponovi ono što je na kopnu učinjeno pre deset hiljada godina: od ribara, čovek bi trebalo da se transformiše u „pomorskog zemljoradnika“.

Ova zamisao već odavno nije utopijska, jer je gotovo tri četvrtine naše planete pokriveno vodom. Obradivanje te ogromne površine predstavljalo bi pripremu za stvaranje nepreglednih rezervi hrane. Na kopnu životvorni sloj dostiže debljinu od svega nekoliko centimetara, a u moru i okeanima život je pode-



Hrana iz nafte

U potrazi za ekonomičnim metodom kojim bi se pri destilaciji nafte uklonile ometajuće parafinske suspenzije, francuski naučnik Alfred Šampanja (Champagnat) koristio je mikroorganizme. Otkrio je nekoliko mikroba koji proždriču otpadni deo nafte, toliko proždrljivih da svaka četiri časa udvostručuju svoje brojno stanje. Sa stanovišta proizvodnje belančevina, toliko prirast adekvatan je slučaju kada bi se od jedne krave za četiri časa dobile dve. Na osnovu tog metoda izgrađeno je već više postrojenja koja pomoću mikroba „ubrzanim metodom“ proizvode belančevine. Na crtežu je shematski prikazan proces stvaranja mesa iz nafte.

Nafta se priprema u rafineriji. Od sastojaka koji su za gorivo nepoželjni (N-parafini) pri niskim temperaturama se stvaraju voskaste grudve, koje se mogu isfiltrirati. Taj parafinski „otpad“ daje se zatim kao hrana mikrobima (kvasne gljivice). Centrifuga izdvaja tovljene mikrobe, a zatim se vrši njihovo sušenje. Pri tom se stvara žućkastosivi koncentrat. Eventualni ostaci parafina se odstranjuju i ostaju čiste belančevine, koje više nemaju miris nafte. Meso i jaja danas se dobijaju iz ovih belančevina posredstvom žive peradi i stoke. Međutim, već postoje ohrabrujući praktični rezultati istraživanja u cilju neposrednog transformisanja mikrobijskih proteina u šnicle i kotlete.

ljen po „spratovima“ do dubine od više stotina metara.

Prema proračunima sovjetskog naučnika prof. Vitalija Stepanova, okeani bi smišljenom obradom mogli da proizvedu hranu koja bi zadovoljila potrebe 240 milijardi ljudi! Takva obrada će se verovatno koristiti sredinom idućeg veka, a omogućiti će se morske i okeanske „prašume“ pretvore u „oranice“. Odmah iza obala započinjala bi oblast „ribljih farmi“. Prvi takvi projekti se već ostvaruju u SR Nemačkoj i Japanu. U tim farmama ribe se odgajaju u „kavezima“ od perlona, a nadziru ih akvanauti, koji uništavaju štetocine. Primera radi, u podmorskoj farmi „Downsea Farm“ (SAD) samo u prošloj godini odgajeno je i na tržište izvezeno preko 100.000 odraslih lososa, a u Sovjetskom Savezu će se, do 1980. godine, čitavo Azovsko more pretvoriti u jedinstvenu riblju farmu. Istraživač iz NDR, dr Rudolf Šemajnda (Shemajnda), ističe da će se u takvim farmama, izgrađivanim u svim morima i okeanima naše planete, najveći deo poslova obavljati automatizovano. Sistemi cevovoda pod vodom obezbeđivaće ih veštačkim đubrivom i hranom, automatski uređaji hvatače ribe i sortirati ih po zrelosti za klanje i daljnju obradu: konzerviranje, pretvaranje u riblje brašno itd.

Ishrana ogromnih jata riba u podvodnim farmama i susednim regionima biće veoma jednostavna i ekonomična. Potrebno je samo da se voda iz većih dubina pumpama dopremi do površine, jer je ona prezasićena planktonima i drugim hranljivim materijama. Dopremljene



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE. BROJ 44 — DECEMBAR 1975. — 7 DIN.



Samoupravni politički sistem
Štafeta duhovne besmrtnosti

Čudi alergije
Venera izbliza

URBANIZAM

„Kosmičke stanice“ na Zemlji

Grad budućnosti

POPUT GIGANTSKIH KAPLJI OPASNIH KISELINA, GRADOVI SU SE UREZALI U PRIRODU I PRETVORILI JE U NEPREGLADNE GOMILE BETONA, KAMENA I ASFALTA. NA NJIHOVIM ULICAMA CARUJU AUTOMOBILI, SMOG, OTPACI... GRADOVI SVE BRŽE PROŽDIRU PRIRODU, A SAMI POSTAJU SVE BUČNIJI, ZAGADENIJI, ZATVORENIJI — I SVE POGIBELJNIJI. DANAS U GRADOVIMA ŽIVI SVAKI DRUGI STANOVNIK ZEMLJE, A DVE HILJADITE GODINE ČE U NJIMA ŽIVETI 90 ODSTO ČOVEČANSTVA. ALI TO NIJE SVE; UPOREDO SA SEOBOM SVE VEĆEG BROJA LJUDI IZ SELA U GRADOVE, RAZVIJA SE I DEMOGRAFSKA EKSPLOZIJA. ČOVEČANSTVO ČE KROZ PEDESETAK GODINA DOSTIĆI BROJKA OD PETNAESTAK MILIJARDI. ŠTA ČE SE TADA DOGODITI? DA LI ČE SE I KAKAV IZLAZ TADA NAĆI? DONOSIMO ČLANAK ULRICA ŠIPKEA (ULRICH SCHIPPKE) IZ KNJIGE „SLIKE BUDUĆNOSTI“.

Na svetskoj rang-listi naseljenosti danas vodi Šangaj sa 10,8 miliona stanovnika. Za njim slede: Tokio (8,8), Njujork (7,8), Peking (7,5), London (7,4), Moskva (7), Bombaj (6), Seul (5,5), Sao Paulo (5,2) i Kairo (5).

Međutim, već danas se ti najveći centri nagomilavanja stanovništva pretvaraju u još čudovišnije tvorevine. U Americi se očekuje da će se u sledećih tridesetak godina čitav region između Vašingtona i Bostona pretvoriti u jedinstven džinovski grad „Boswash“, a „Unija evropskih glavnih gradova“ (URCCE) predviđa srastanje svih naselja od Liverpula do Ženeve u ultraveliki grad „Megapolis“ sa oko 200 miliona stanovnika. Urbanistički planer UN Doksijadis (Doxiadis) prorokuje da će u doglednoj budućnosti nastati „Ekumenopolis“, grad koji će se protezati duž više kontinenta.

Da li će „sulude“ tvorevine uopšte moći da funkcionišu? Sve veći broj planera-ekologa sumnja u to. Samo jedno — smatraju oni — može da obezbedi nastanjenost naše planete: preseljenje čovečanstva u potpuno nove vrste gradova.

Ko se danas u Parizu vozi automobilom između 17 i 20 časova postići će pri tom brzinu od 6 km/čas. Fijaker je pre 70 godina ostvarivao brzinu od 9 km/čas. A današnja situacija u tom pogledu pogoršava se iz dana u dan. Automobil, nekada oličje maksimalne mobilnosti, u prenaseljenim gradovima se toliko namnožio da sve jače blokira gradske ulice i sve češće izaziva prekide u saobraćajnom pulsiranju gradova.

Koliko će još potrajati dok se nasukani gradovi ne nađu pred potpunim zagušenjem tog pulsiranja? Kada će površinski gradovi morati da se transformišu u „stambene mašine“?

Imperativ humanizma

Stručnjaci za gradski saobraćaj rade na rešavanju tog Gordijevog čvora, a njihove koncepcije treba da sadašnjim gradovima produže život za nekoliko decenija. Srž njihove koncepcije: preko ogromnih gradova razviti spasonosnu mrežu potpuno novog transportnog sistema sa automatskim putničkim vozilima.

Danas se ljudi voze sopstvenim automobilima. U novom sistemu će koristiti „automobile“ koji neće biti njihovo vlasništvo, nego će predstavljati deo grada kao današnji trotoari. Čitav individualni saobraćaj obavljaće se specijalnim kabinama na električni pogon, koje će se — „kao vagončići“ — kretati po automatizovanoj mreži žičanih provodnika i staničnih šina. Čovek će pred svojom stambenom zgradom priti-



NATKROVLJENI „ARKTIČKI GRAD“ KOJI BI TREBALO DA OBEZBEDI VEĆITO PROLEĆE ZA ISTRAŽIVAČE NAFTE, URANA I DIJAMANTA U HLADNIM OBLASTIMA ZEMLJE: KROZ JEDAN VISOKI TORANJ USISAVA SE SVEŽ SPOLJNI VAZDUH, A KROZ DRUGI SE IZBAČUJE ISKORIŠĆENI VAZDUH: ULAZNI VAZDUH SE ZAGREVA POMOĆU ATOMSKOG REAKTORA



NJUJORK POD KUPOLOM: B. FULER JE OVAKO ZAMISLIO PLASTIČNU KUPOLU IZNAD NAJVEĆEG AMERIČKOG GRADA, POD KOJOM BI UVEK VLADALA PROLEĆNA KLIMA. TEHNIČKI PREDUSLOVI ZA TAKVO NATKROVLJAVANJE SU VEĆ ISPITANI



ARHITEKTURA BUDUĆNOSTI: SKICA MEGAŠTRUKTURE SA INTEGRISANIM STAMBENIM JEDINICAMA I TRANSPORTNIM SISTEMIMA I SA VEŠTAČKIM JEZEROM, PREMA ZAMISLI ITALIJANSKIH ARHITEKATA LORISA ROSSIA (ROSSI) I DONATELE MAZOLENIA (DONATELLA MAZZOLENI)

snuti dugme i taj pozivni signal će dospeti u centralni kompjuter — koji upravlja sa više hiljada kabina angažovanih na gradskom području — a on će najbližu slobodnu kabinu uputiti do mesta s kojeg je došao poziv. Građanin će ući u kabinu i, pošto se iza njega zatvore vrata, pritisnuti odgovarajuće dugme na ploči sa planom grada i mirno sesti na sedišta. I to je sve. On više ni za šta neće brinuti, jer će centralni kompjuter voditi kabinu i putnika najkraćim putem odvesti do željenog mesta.

Već se radi na razvoju oko desetak takvih sistema u SAD, SR Nemačkoj i Japanu. Većina će se izgrađivati na velikim čeličnim stubovima, tako da će se budući saobraćaj po gradovima verovatno obavljati iznad sadašnjih ulica.

Zagušeni veliki gradovi nameću planerima, kojih ima sve više, zadatak izgradnje potpuno drugačijih, novih i boljih gradova. Oni smatraju da će do polovine sledećeg veka na Zemlji izrasti oko 10.000 milionskih gradova. Zar takva perspektiva ne zahteva da se bar budući gradovi izgrade tako da budu funkcionalniji, racionalniji i — humaniji?!

Stambene mašine

U SAD je s takvim ciljem formiran komitet stručnjaka koji je već počeo da radi na projektovanju eksperimentalnog grada. Arhitektonski biro, astronautičke firme i grupe ekoloških eksperata danas raspravljaju o mogućim oblicima i strukturama takvih gradova.

Rezultat tih istraživanja više šokira, nego što oduševljava. Grad budućnosti neće se graditi po principu „kamen na kamen“ i „kuća uz kuću“. Sadašnje uobičajeno „more“ kuća, na projektnim crtežima planera zamenjeno je gigantских kulama i stambenim „brdima“. Američki planer Vernal Tyler (Tyler) ističe: „Kada prvi takav grad bude izgrađen, ljudi će morati da priznaju da će svi sadašnji urbanistički problemi biti rešeni jednim udarcem“. Jer, dragoceno zemljište neće se više arčiti za kuće i kućerke. Novi grad će rasti u visinu i zahtevati malo zemljišta, jer savremena tehnička znanja jedva da i znaju za granice. Današnja tehnologija u stanju je da izgradi stambene kule sa visinom od tri i po kilometra, koje će ostati stabilne čak i kada brzina vetra dostigne 1.000 km/čas.

U takvim gradovima neće više dolaziti do saobraćajnog haosa: u dosadašnjim gradovima sve ulice protiču horizontalno, a u stambenim kulama i „brdima“ saobraćaj će dobiti novu, dopunsku dimenziju, jer će se obavljati i vertikalno. Sem toga, ljudi će morati da se još više zbližuju, jer će se i putevi između njih skratiti. Čitavo snabdevanje u tim gradovima moći će da se obezbedi novim cevovodnim sistemima, koji će prožimati sve građevine — kao nervni sistem u organizmu.

U novim gradovima će biti izbegnuto zagađivanje, koje u savremenim džinovskim ljudskim naseljima takođe predstavlja veliki problem. Kao u današnjim superhotelima ili luksuznim parobrodima, i u budućim „stambenim mašinama“ će biti moguće da se štetni gasovi, tečnosti i čvrsti otpaci lakše pakuju, izoluju i recikliraju. Grad budućnosti će biti kao džinovski kosmički brod, koji ne zagađuje okolinu.

„Možda će“, ističe Doksijadis, „takvi gradovi na prvi pogled izgledati još manje humano od današnjih. Ali to ne znači da li život u njima

treba da bude nehuman. Savremeni avioni su naizgled potpuno nehumani, ali u njihovoj unutrašnjosti su ipak ostvareni savršeni životni uslovi".

Gradovi razuma

Model grada budućnosti koji je arhitektonski bez presedana, ali po racionalnosti briljantan, projektovala je američka firma „McDonnell". Dva njena stručnjaka, Vernal Tiler i Kerl Azijala (Carl Asiala), dobila su zadatak da projektuju kosmičku bazu na Mesecu. Međutim, oni su se toliko oduševili svojim planovima da su postavili pitanje: „Zašto čekati da se taj projekat ostvari tek na Mesecu, kada bi on mogao da se ostvari već na Zemlji?"

Osnovu tog plana čine ogromne stambene kule, svaka od po stotinu spratova, u više nivoa međusobno povezane velikim hodnicima. Vrho-

vi kula nadvisuju oblake. Svaka od njih ima prečnik od 160 metara i odozgo nalikuje na zupčanik. Kule predstavljaju spoljni omotač grada, potpuno su zastakljene i tako racionalno koncipirane da se kompletnim komunalnim i drugim uređajima i sistemima, među kojima klimatizacioni uređaji obezbeđuju stalno prolećno vreme, sve zajedno mogu da prime 250.000 stanovnika.

Prednosti takvog i drugih „gradova razuma" mogu se već danas sagledati: puna kontrola svih ekoloških uslova, brzi saobraćaj, racionalnije korišćenje vremena, bolji životni uslovi.

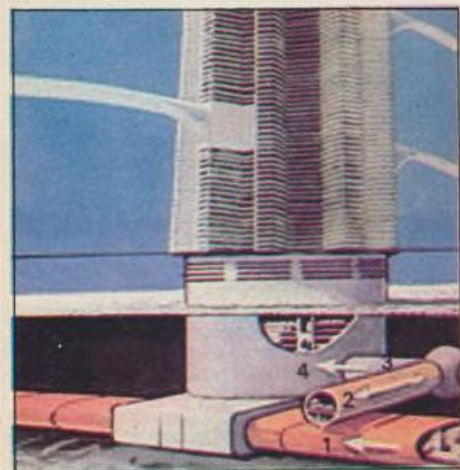
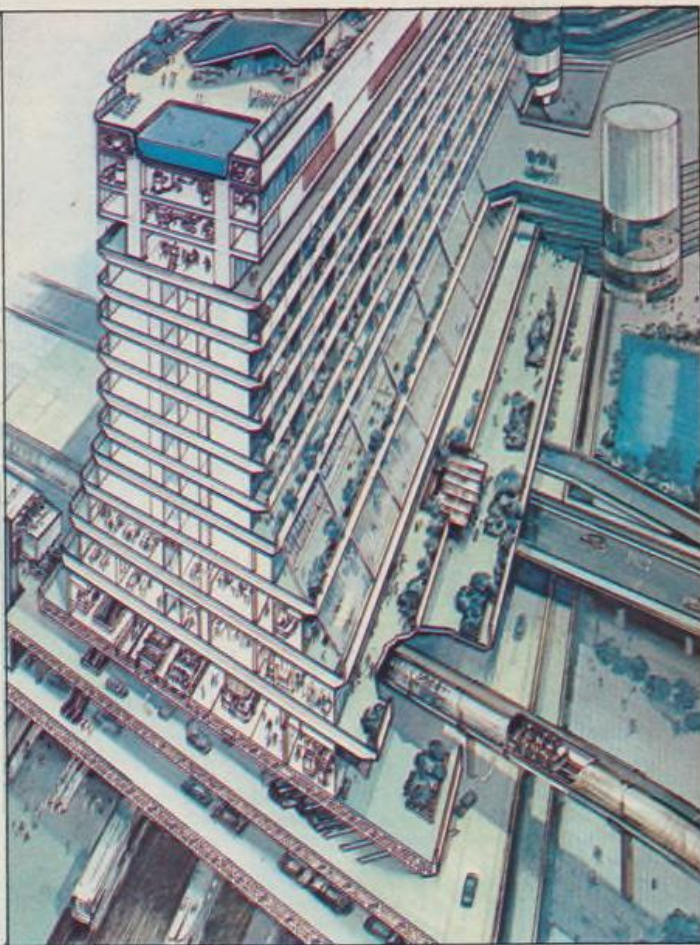
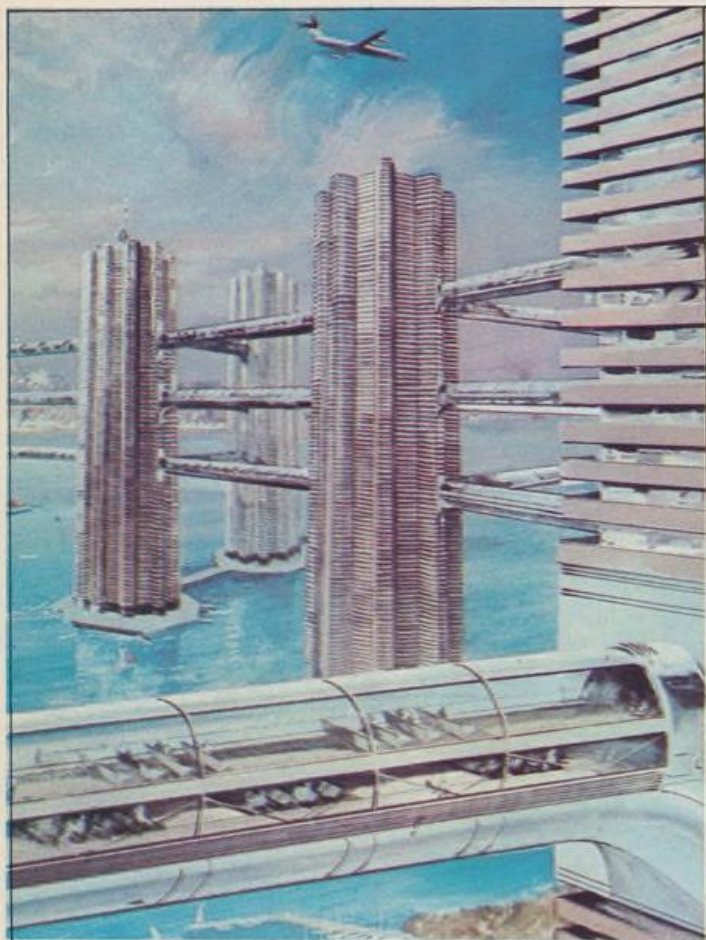
Na sličnim osnovnim principima zasniva svoj projekt japanski arhitekta Kijonori (Kiyonori) Kikutake, izuzev što se temelji njegovog grada budućnosti nalaze na moru, u blizini obale. Fantastičnim se čini plan američkog urbaniste Paola Solerija. Njegov grad, kojeg je nazvao „Arcology", imaće više miliona stanov-

brdo" bi moglo da primi stotine hiljada stanovnika.

Princip autonomije

Kuriozitet čak i u ovom nizu izuzetnih projekata rekonstrukcije gradova budućnosti predstavlja plan švajcarskog arhitekta Valtera Jonasa. Već i sam levkasti oblik njegovih gradskih stambenih elemenata ukazuje na ideju kojom se rukovodio: uklanjanje svih prepreka koje savremenog čoveka razdvajaju od sugrađana i omogućavanje što tešnijih kontakata među ljudima — koji se danas, pretežno zbog negativnih urbanih uzroka, povlače u sebe.

Čovek koji stiže u takav grad, mora da ostavi automobil u garaži, smeštenoj u podrumima džinovskog stambenog levka. Uz garaže se nalaze stanice metroa. Saobraćajna buka i razdvajajuće ulice — ne postoje. Kosim liftovima ide se do tridesetog ili četrdesetog sprata levkaste zgrade. U prizemlju i najnižim spratovima nalaze se prodavnice, servise i slične



▲ GRAD KOJI ŠTEDI ZEMLJIŠTE: PREMA PROJEKTU TILERA I AZIJALE, PO 12 KRUŽNO POREDANIH PAROVA SUPERNEBODERA SAČINJAVALO BI STAMBENU JEDINICU (U 48 TAKVIH JEDINICA STAO BI CEO NJUJORK); ISPOD POVRŠINE ZEMLJE LEŽALI BI METROI, KOJI BI KRUŽNO POVEZIVALI SVE KULE (1), DOK BI SE AUTOMOBILI PARKIRALI U PODRUMIMA KULA (4), A DO GRADA DOSPEVALI ŠIROKIM TUNELIMA (2, 3); ZGRADE BI BILE POVEZANE POKRETNIM „HODNICIMA" U TRI NIVOA

nika smeštenih pod jednim krovom, koji će se nalaziti na visini 1,5 kilometara.

Grad nazvan „stambeno brdo" ideja je zapadnonemačkog arhitekta Riharda Ditrha (Richard Dietrich). To „brdo" sastojalo bi se iz montažnih kućica kockastog oblika, koje bi se montirale i čvrsto zavarivale jedna uz drugu na mnogo spratova. Tako stvoreno „stambeno brdo" bilo bi u svojoj unutrašnjosti veoma varijabilno. Pošto se građevinski elementi mogu dodavati ili oduzimati po želji interesenata, stvaranje velikih sala, pasaža, saobraćajnica, igrališta, bazena i drugih objekata — neće predstavljati nikakvu poteškoću. „Stambeno

▲ NASELJE USKLADENO S PRIRODOM: DIZELDORFSKI PROJEKT NEZAGADUJUĆIH ZGRADA SA KLIMATIZOVANIM STANOVIMA ZAŠTIĆENIM OD BUKE, PROSTOROM ZA ODMOR I OPORAVAK, INTEGRISANIM SISTEMOM SAOBRAĆAJA I „UKOMPOVANOM" PRIRODNOM SREDINOM

prostorije, a iznad njih stanovi. U prizemlju, u unutrašnjosti zgrade, čiji prečnik dostiže oko 60 metara, nalazi se dvorište — od kojeg se u vidu terase nižu spratovi po spratovima, ali tako da svaki od ovih ima cvetni vrt širine najmanje 4 metra. Na krovu levkaste zgrade nalazi se zajedničko šetalište s vidikovcima, odmaralištima, cvećnjacima i malim restoranima. Prema projektu Jonasa, grad od 100.000 stanovnika imao bi 38 levkastih zgrada. Metroi i mnogobrojni liftovi omogućili bi da se do svake tačke u gradu može stići za 10 minuta.

Gradovi budućnosti predstavljaju „stambene mašine" u optimalnom smislu te reči. Oni će biti potpuno autonomni u tehničko-tehno-

snabdevati — i energijom (biće superprovodljivim kablovima povezani sa atomskom elektranom), i sirovinama, i hranom (sintetičkim putem će se proizvoditi najkvalitetnija hrana) ... Ovakvi gradovi će u najvećoj meri koristiti i recikliranje otpadnih materija. Po svim tim osobinama gradovi budućnosti će podsećati na „kosmičke stanice“, nezavisne od svoje okoline.

Staništa pod kupolama

Takvi kvaliteti gradova budućnosti omogućiće naseljavanje i onih krajeva naše planete koji su dosad izbegavani zbog klimatskih i drugih uzroka. Oni će biti potpuno klimatizovani ili prekriveni plastičnim kupolama, pa će u toku čitave godine moći da imaju prolećne vremenske prilike.

Štutgarski arhitekta O. Fraj (Frei) projektovao je plastični krov za „grad na Arktiku“ sa 45.000 stanovnika. Amerikanac B. Fuler (Fuller) izračunao je konstrukcione podatke za krovnu konstrukciju Njujorka. Sovjetski stručnjaci rade na izgradnji krovom prekrivenog grada na sibirskim dijamantskim poljima Jakutije.

Život u „gradskoj mašini“ će se i inače znatno razlikovati od današnjeg. U njoj neće postojati ritam dan-noć, jer će biti stalno osvetljena. Takođe, neće se razlikovati ni godišnja doba, koja će se smenjivati samo izvan nje. Bezbednost građana biće regulisana kompjuterski upravljanim elektronskim „očima“. Svaki građanin će sobom nositi elektronske alarmne uređaje, koji će automatski delovati ako i čim bude ugrožen.

Stanovi će ličiti na tehnički kabinet čarobnjaka. Čišćenje će umesto domaćica obavljati automatski uređaji, koje će ona stavljati u pogon pritiskom na dugme. Ti roboti će pomoću svojih radara izbegavati sudar sa predmetima u domaćinstvu i besprekorno izvršavati svoje zadatke.

Raspored prostorija u stanu moći će lako da se menja. Sobni zidovi će se pomerati automatski, jer će se sastojati od „milar“ (mylar) folija ispunjenih vazduhom. Na pritisak dugmeta moći će da im se menja i boja. Neki zidovi će se pretvoriti u velike TV-ekrane. Milanski stručnjak za unutrašnju arhitekturu Čezare Kolombo (Cesare Colombo) projektovao je stanove s velikim nišama — na primer, za spavanje, kuhanje, kupanje itd. Komandni pult takvog stana-kompjuteru pruža mogućnost biranja veštačke klime — za stimulisanje dobrog raspoloženja, rad, igru, spavanje.

Gradovi za ljude

Današnji stanovi raspolazu dovodom za struju, vodu, telefon, televiziju, kanalizaciju. Stan grada budućnosti će raspolagati i instalacijama za dopremanje namirnica, štampe i pošte, a otpadne materije će se otpremati specijalnim cevovodima. Uopšte, stanovi u gradovima budućnosti predstavljaju uzor superkomfora, racionalnosti, udobnosti i humanizma.

Mada već i danas ima razloga koji nameću potrebu izgradnje gradova budućnosti sa superneboderima, kao i tehničkih mogućnosti za njihovo stvaranje — postoje i sumnje da će oni ikada moći da se ostvare ... Naime, skeptici smatraju da čovek neće shvatiti imperativ izgradnje novih gradova sve dok ne bude kasno da se to učini; a zatim, vele oni, postojeći gradovi, zagušeni i na umoru, biće napušteni i čovek će se vratiti prirodi.

Međutim, prethodnice gradova budućnosti već se penju iznad oblaka. U Čikagu je sagrađen superneboder čijih 16.500 stanara odgovara stanovništvu nekog manjeg grada. Visina mu je 445 metra, dakle za 60 metara veća od visine „Empire State Building“-a, dosadašnjeg simbola nebodereske arhitekture. Osnovna površina zgrade prekriva 1,2 hektara. Ima 102 lifta, koji se velikom brzinom penju do 109 nastanjenih spratova. Čitava zgrada je potpuno klimatizovana.

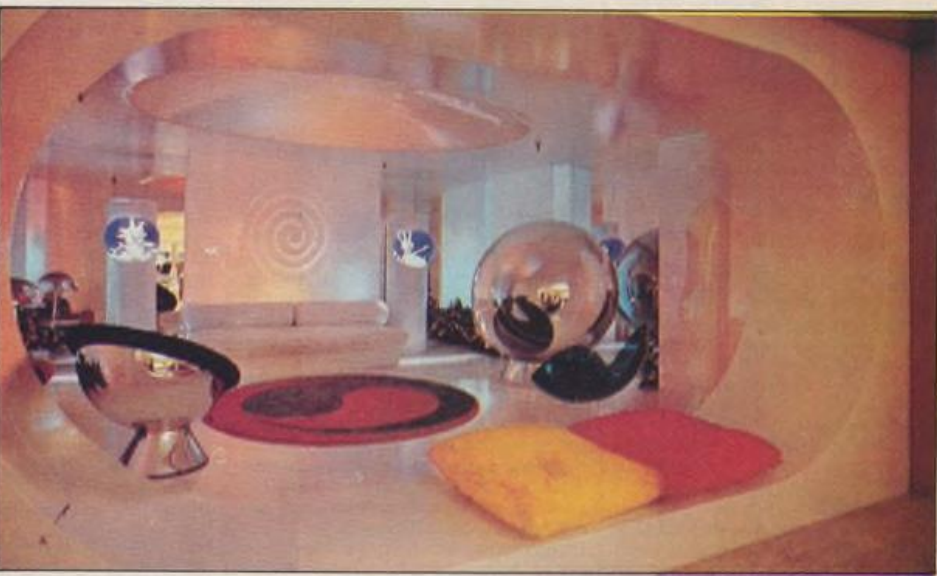
Drugi čikaški stambeni superneboder „Hancock-Center“ ima 100 spratova, garaže za 1.200 automobila, kancelarije za 5.000 ljudi, 705



apartmana, prostorije za banke, bioskope i restorane, bazene za kupanje s palama i velikim kvarc-lampama za sunčanje i „južnom“ klimatizacijom ...

Od takvih supernebodera do kompletnih gradova budućnosti stoji samo jedan relativno mali korak, ne tehničke i tehnološke, nego finansijske prirode. Ipak, s obzirom na značaj problema koji će se takvim gradovima rešavati i rešiti, nema sumnje da se na njihovu izgradnju neće dugo čekati. Čovek neće napustiti gradove (kako to strahuju skeptici), nego će samo napustiti dosadašnje koncepcije izgradnje velikih naseobina. Tek će gradovi budućnosti, kažu naučnici, biti pravi gradovi za ljude.

GRAD OD DŽINOVSКИH LEVKASTIH ZGRADA: ŠVAJCARSKI ARHITEKTA VALTER JONAS PROJEKTOVAO JE NASELJE U KOJEM BI 38 „LEKVOVA“ ZAJEDNO SA CENTRALNIM ZGRADAMA SAČINJAVALO GRADSKI KVART ZA 100.000 STANOVNIKA



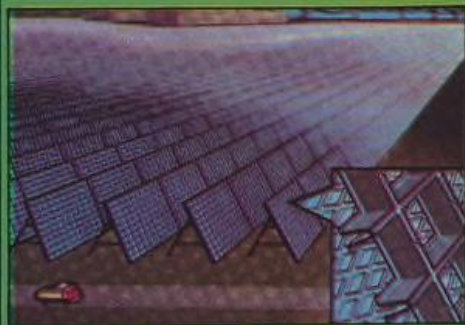
STAN BUDUĆNOSTI: PREMA PROGNOZAMA STRUČNJAKA ZA UNUTRAŠNJU ARHITEKTURU, STAMBENE PROSTORIJE ĆE SE PRETVORITI U PEĆINE BLISTAVIH ILUZIJA I MAKSIMALNOG KOMFORA

Ključevi raja

skom. Tako se za „sagorevanje“ koriste one materije koje bi se pre smatrale pogodnim za gašenje vatre.

Termonuklearna vatra

Prvo gorivo nove atomske vatre bio je uran-235, koji je skup i kojeg nema mnogo. Istraživanja su pokazala da se kao atomsko gorivo mogu koristiti — morska voda i granit. U svakom litru morske vode krije se isto toliko energije kao u



Prjemna stanica na zemlji: Vizija ogromnog antenskog „polja“ čiji će elementi prikupljati mikrotalasnu energiju dospelu sa orbite i pretvarati je u električnu energiju za snabdevanje gradova

300 litara benzina, a komad granita iz Alpa je „desetinama puta bogatiji u energiji nego ista količina kamenog uglja“ — kako veli američki atomista Filip Hamond (Philipp Hammond). Istraživanja su već toliko poodmakla da se u dobijanje energije iz granita više uopšte ne sumnja. Uostalom, čak su izgrađena eksperimentalna postrojenja u kojima se to tehničko „čudo“ već i ostvaruje. Iz običnog granita napre se ekstrahuju dva sastojka: izotop urana-238 i torijum. Oba se teže podvrgavaju fisiji nego U-235, ali se u novim „oplodnim“ reaktorima-bridgerima — jednostavno mogu transformisati i druge materije: U-238 u plutonijum, a torijum u U-233. Ovi se, pak, u atomskim elektranama lako podvrgavaju fisiji.

Za „sagorevanje“ vode može se koristiti samo jedan njen sastojak — teška voda (deuterijum). Atomska jezgra deuterijuma moraju da se dovedu u tako bliske kontakte da se od njih fuzijom stvori novi, teži elementi. U trenutku fuzije jezgira oslobađaju se ogromne količine energije. Problem: dosad još niko nije uspeo da ostvari temperature od više desetina miliona celzijusa, koliko je potrebno da bi se začela nuklearna fuzija. Ipak, čini se da je pronađena ona „šibica“ koja će u dogledno vreme zapaliti termonuklearnu vatru. To je usnopljena svetlost laserske „munje“. Naučnici smatraju da će najkasnije do dvehiljadite godine već funkcionisati prva termonuklearna elektrana. Njome će početi da se ostvaruje „zemlja čuda“ sa neograničenim količinama energije, o kojoj danas jedino možemo da sanjamo.

Ostvarenjem projekta o vodi i kamenju kao neiscrpnim izvorima energije zauvek će se rešiti svi energetski problemi na našoj planeti, jer će ti izvori energije moći da traju do kraja postojanja Zemlje. Ali, naučnici već danas sagledavaju jednu veoma značajnu barijeru: dodatnu toplotu.

Atomska ostrva

Dok je čovek koristio konvencionalne izvore energije, toplotni balans na kosmičkom brodu Zemlja bio je uravnotežen. Jer, ono što se iz tih izvora oslobađalo u vidu energije, nikada nije moglo da premaši energiju koja se prima od Sunca. A količina energije dobijena od te naše prirodne nebeske elektrane bile su uvek konstantne.

Osvajanjem nuklearne i termonuklearne energije taj balans će se promeniti. Toplota koja će se njihovom aktivnošću stvarati — dopunski će zagrevati Zemlju.

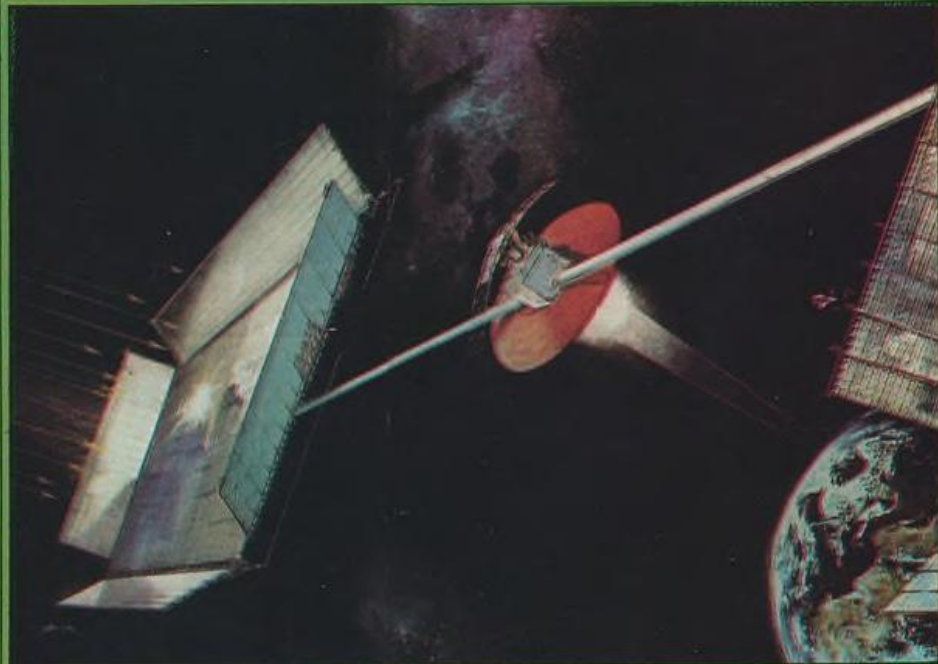
Stručnjaci američkog nuklearnog istraživačkog centra u Ouk Ridžu proračunali su da će u budućem veštačkom „raju tehnike“ svaki čovek trošiti dvaput više energije nego što ih danas troši svaki Amerikanac. To bi značilo da će čovečanstvo od 15 milijardi ljudi proizvoditi i oslobađati 60 puta više energije nego danas. Da li će to naša planeta moći da izdrži, ili će njena atmosfera postati „staklena bašta“? Neki naučnici strahuju da će se otopiti polarne kape i da će se klima znatno izmeniti.

Zbog opasnosti koja bi se mogla nadвити nad našom planetom usled pogona oko 24.000 kopnenih atomskih reaktora — koliko bi nametale potrebe 15 milijardi ljudi — američki atomisti predlažu manje opasno rešenje: po osam takvih

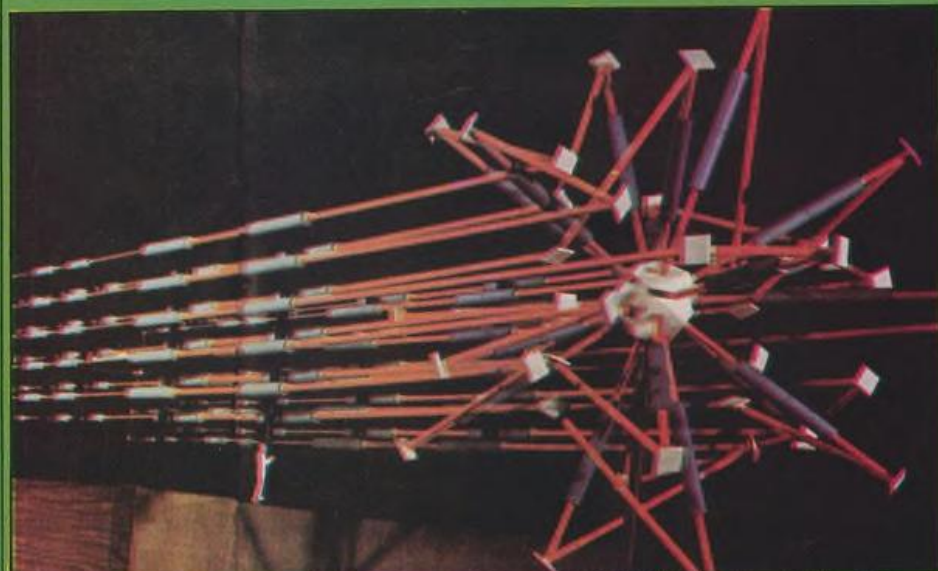
nima, donela bi samo beznačajne negativne promene: zagrevanje vazduha bilo bi povećano samo za deseti deo stepena, što bi neznatno pojačalo oblačnost našeg neba.

„Energetski sateliti“

„Opremanje“ zemljine kugle atomskim ostrvima i globalnim generatorima sunčeve energije još ne daje kompletno rešenje. Tehnika istovremeno mora da obezbedi i sistem koji će te potpuno zadovoljavajuće količine energije moći da dopremi do svake tačke našeg globusa. Napravimo analogiju: danas se u mnogim regionima kosmičkog broda Zemlja još uvek koriste petrolejke, iako je ovo vek električne energije.



Elektrana na orbiti: Vizija dlinovskih ogledala površine od po 32 kvadratna kilometra (levo i desno), koja će na visini od 36.000 km prikupljati sunčevu energiju, a zatim će je predajnik prečnika 1 km (u sredini) emitovati u vidu mikrotalasa do prijemnika na Zemlji



U susret kontrolisanoj termonuklearnoj fuziji: Maketa laserskog sistema energije 10.000 džula koji je u Izgradnji u „Lawrence Livermore laboratory“; kada se završi, 1978. godine, služice za eksperimente sa laserskom fuzijom, u kojima će se kuglice deuterijuma u komori (desno) bombardovati sa 20 pojačanih laserskih zraka

reaktora povezanih u „snopove“ izgrađivalo bi se na oko 3.000 veštačkih ostrva, koja bi plovila na bezopasnoj udaljenosti od kopna. Višak toplote bi se tako odvodio u mora i okeane i tamo rasprostirao po čitavoj vodenoj masi Zemlje, odakle bi se postepeno i širokim frontom isijavao u kosmički prostor.

Ovako celishodno razvijena globalna mreža atomskih ostrva, prema kompjuterskim proraču-

Idealno rešenje bilo bi da se cela planeta opremi specijalnim predajnicima koji bi električnu energiju isijavali slično kao što radio-predajnici emituju svoje programe. Onda ne bi bili potrebni benzinski rezervoari, baterije, razvodne mreže električne energije. Ona bi bila svuda prisutna i mogla bi se primati — iz vazduha. Jedino bi bilo neophodno da sve zgrade, mašine i uređaji raspolažu prijemnim antenama.

Takva energetska „radio-mreža“ može se zamisliti, ali je, na žalost, teško ostvarljiva. Gubici energije bili bi preveliki, a atmosfera bi bila previše opterećena električnim nabojem, koji bi ugrožavao bezbednost i zdravlje ljudi.

Zbog toga planeri predlažu drugačija rešenja za buduće 15-milijardno stanovništvo Zemlje. Da bi se što više približili željenim količinama energije za sve ljude, oni predlažu tri značajna distributivna nivoa.

Globalni transport energije: Elektrane budućnosti lebdeće u kosmičkom prostoru ili će ploviti po morima, odnosno neće se nalaziti tamo gde većina ljudi živi i radi. Da bi se energija što racionalnije mogla otpremati u stambene, indu-

vo onako kako se danas televizijski programi emituju preko Atlantskog okeana.

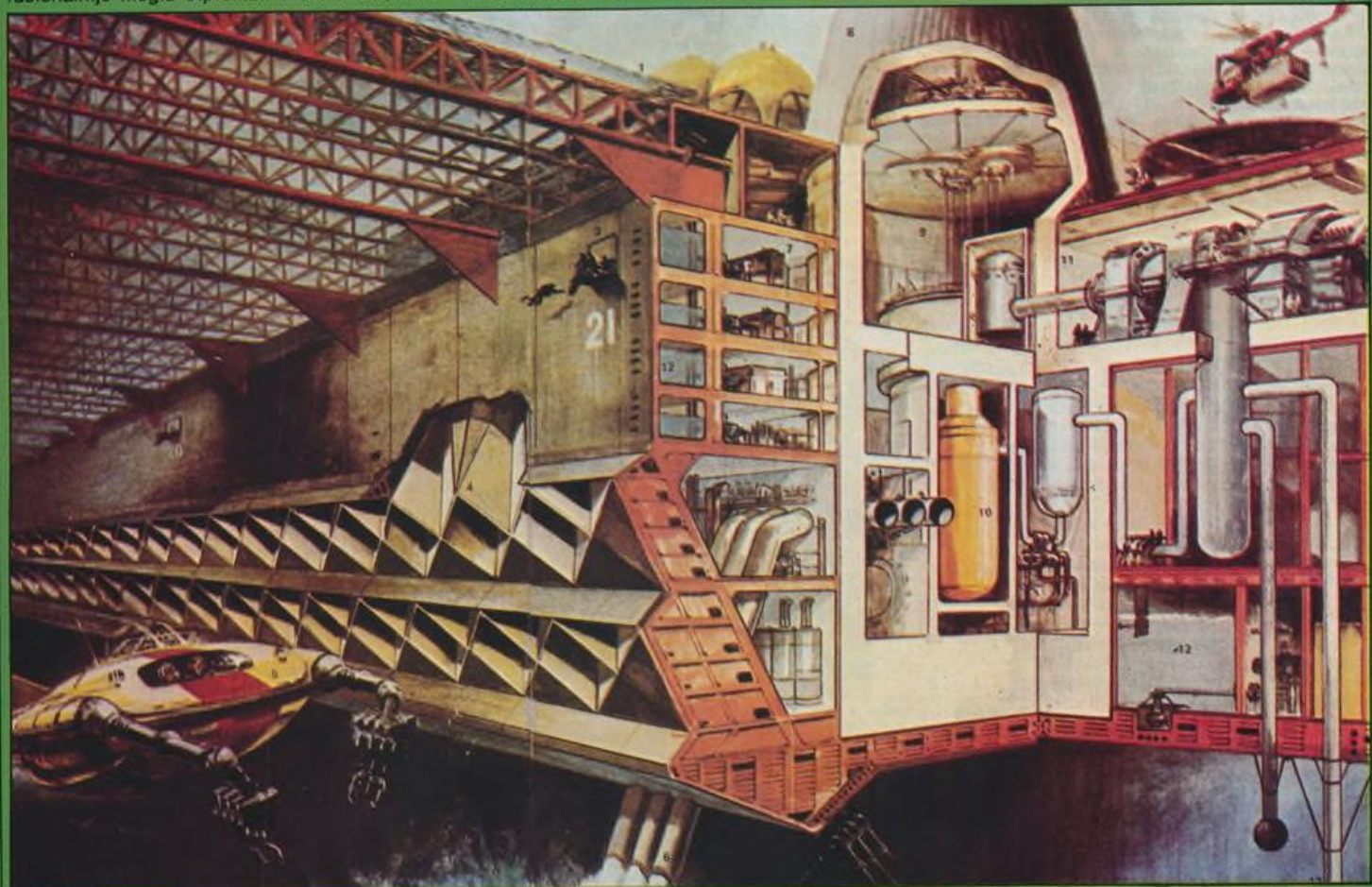
Superbaterije za antimateriju

Žičani transport: Energija će se dalje po Zemlji prenositi kao i do sada — žičanom mrežom. Ali, postojaće jedno značajno poboljšanje: to će se činiti superprovodljivim kablovima. Rashlađivani do blizu minus 273°C, oni će struju provoditi gotovo bez ikakvih gubitaka.

Baterijski transport: Uređaji za „pakovanje“ električne energije nisu se značajno promenili još od vremena Edisona. Danas se koriste akumulatori, koji po kilogramu težine daju otprilike toliko energije koliko je stvarao litar benzina. Od tri sistema za transport energije upravo ovaj posled-

živači budućnosti nastojati da proizvedenu energiju iz elektrana pretvore u antimateriju, pa da njene nosioce do momenta upotrebe „spakuju“ i transportuju — makar i u minijaturnim količinama — za kasniju upotrebu posredstvom anihilacije. To bi bila najbolja baterija koja se može zamisliti.

Na rastojanju 150 miliona kilometara od naše planete nalazi se Sunce, džinovski generator univerzalne energije, koji je doskora i neposredno i posredno predstavljao jedini izvor svetlosti, toplote i svih ostalih vidova energije na Zemlji. Čovečanstvo budućnosti, to je sigurno, po prvi put će moći da koristi energiju čiji izvor neće biti samo Sunce. Ono će time stvoriti bazu za grandiozne projekte budućnosti.



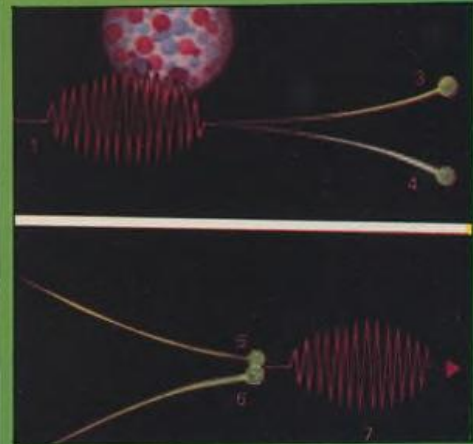
Struktura atomskog ostrva, prema zamisli naučnika iz Ouk Ridža: 1. površina vode, 2. nova vrsta konstrukcije za razbijanje talasa, 3. izlazna komora za akvauts, 4. prigušivač talasa, 5. mala servisna podmornica, 6. izbacivanje zagrejene rashladne vode, 7. kontrolne sobe, 8. kupola atomskog reaktora, 9. unutrašnji reaktor, 10. reaktorska komora za segorevanje, 11. sistemi za transformisanje toplote u električnu energiju, 12. polopljivi rezervoari, 13. cev za usisavanje rashladne morske vode



Atomsko ostrvo: Umetnikova predstava jednog od mnogobrojnih veštačkih ostrva budućnosti na kojima će se graditi nuklearne elektrane

strijske i poljoprivredne zone, po mišljenju nekih naučnika, distribuciju treba vršiti pomoću satelita, koji će se nalaziti oko čitavog globusa. Energija iz nuklearnih elektrana na atomskim ostrvima bežično i usmereno — pomoću mikrotalasa — emitovaće se do takvih „energetskih satelita“, a zatim će se od njih, takođe bežično, otpremati do zemaljskih prijemnih stanica, upra-

nji stvara najviše teškoća. Među raznim idejama nalazi se i jedna koja sugerise izgradnju superbaterija sa antimaterijom. Projekt je u tehničkom pogledu teško ostvarljiv, ali je uprkos tome veoma privlačan. Sovjetski nuklearni istraživač B. G. Kuznjecov ističe: „Kada materija dođe u dodir sa antimaterijom, one anihiliraju oslobađajući kolosalne količine energije. Zato će nuklearni istra-



Princip stvaranja i anihilacije materije i antimaterije: Energetski kvant zračenja (1) usmerava se prema atomskom jezgri (2), u kojem se transformiše u česticu (3) i antičesticu; kada se čestica (5) i antičestica (6) sudare, anihiliraju proizvodeći energetski kvant zračenja (7)



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

BROJ 50 — JUN 1976. — 7 D



Mašine za zvezde

Praistorijske
seobe naroda

Embriologija
sijamskih blizanaca

Blago ispod mora

Okeanologija

Neiscrpna bogatstva
Svetskog okeana

Blago ispod mora

Kontinentalni deo naše planete uglavnom je istražen i poznato je kakve zalihe krije u svojim nadržima. Već danas je izvesno da one nisu dovoljne za šest milijardi stanovnika, koliko će nas otprilike biti dvehiljadite godine. Imperativ pronalazanja novih izvora sirovina, vode, energije i hrane neminovno je istraživače usmerio prema morima i okeanima. Ovaj tekst rađen je na osnovu nemačke knjige „Red vožnje u budućnost“ Hagena Bajnhauera (Beinhauer) i Ernsta Smakea (Schmacke) i napisao u sovjetskim časopisima „Nauka i život“ i „Nedelja“.

U ovoj našoj „kosmičkoj eri“ čovek je o Mesecu saznao više nego o morima i okeanima, na koje otpada 71 odsto čitave Zemljine površine i čija je površina devet puta veća od površine prirodnog satelita naše planete.

Podvodna bogatstva

Naša znanja o Svetskom okeanu (to jest, svim okeanima i morima) i procesima koji se u njemu zbivaju toliko su neznatna, a verovatno i netačna, da se veoma teško mogu stvarati neke preciznije prognoze o korišćenju njegovih resursa. Ali i ono što se dosad saznalo pruža uistinu fantastičnu sliku bogatstva koja postoje u tom gotovo neiscrpnom skladištu Zemlje. Pretpostavlja se da na dnu mora i okeana ima 100 milijardi tona najrazličitijih ruda, a da je u morskoj vodi rastvoreno 10 milijardi tona bakra, 5 milijardi tona urana i 10 milijardi tona zlata. Ovome se moraju dodati kolosalne rezerve raznih algi i belančevina životinjskog porekla. Danas se ta ogromna bogatstva jedva i koriste; sadašnje morske „žetve“ uopšte se ne mogu uporediti s postojećim rezervama.

Da bi se sistematski i u širokim razmerama morima i okeanima pristupilo kao izvorima hrane i sirovina — pored produbljivanja naših saznanja o biološkim, hemijskim i fizičkim procesima koji se razvijaju u Svetskom okeanu, neophodno je stvoriti i tehnologiju za osvajanje podvodnih bogatstava.

Činjenica da Svetski okean u futurološkim razmatranjima dobija sve značajniju ulogu, predstavlja i osnovne stimulišuće preduslove za razvoj podmorske tehnike. U tom razvoju, praktično, učinjeni su tek prvi koraci: godine 1934. Vilijam Bib (William Beeb) se u batiskafu sopstvene konstrukcije spustio na dubinu od 475 m; Žak Pikar (Jacques Piccard) je pomoću dubokovodnog aparata, godine 1960, dospao do dubine od 11.934 m, da bi u 1962. godini Žak-Iv Kusto (Jacques-Yves Cousteau) na dubini od 11 m izgradio prvi eksperimentalni podvodni dom. Tehnologija za eksploataciju ogromnih bogatstava mora i okeana će u izvesnoj meri biti slična vazduhoplovnoj i kosmičkoj tehnologiji, što pokazuje i činjenica da se danas na razvoju podmorske tehnike angažuju i mnoge organizacije i firme koje su učestvovala u osvajanju Meseca.

Pomoć iz okeana

Jedan od osnovnih ciljeva razvoja podmorske tehnike je korišćenje bogatstva iz priobalnih područja. Iz njih se već eksploatišu nafta i gas, a radi se i na veštačkom odgajanju riba. Posebno interesovanje za plića mora postoji zato što:

- na te oblasti otpada 50 odsto otkrivene morske flore i faune;
- mnoga kontinentalna nalazišta ruda postoje baš oko priobalnih sprudova;
- ne postoje tehničke teškoće za osvajanje manjih dubina;



Prvi eksperimentalni podvodni dom: Jedna od zgrada, Kustovog „sela“ 12 m ispod površine Crvenog mora 1962. godine (desno je mala podmornica)



Ogledno naselje u Karipskom moru: U programu „Tektit“, u ovoj zgradi visokoj oko 9 m boravilo je, od 1969. godine, na dubini od 15 odnosno 30 m, više desetina četvorčlanih ekipa

- na velikom delu plićih mora proteže se jurisdikcija teritorijalnih voda.

Do sada je istraženo svega oko 20 odsto priobalnih područja, ali će i oni i svi ostali postati neupotrebljivi ako čovečanstvo produži da njihove vode zagađuje svim mogućim otpacima. Zbog toga su neophodne sveobuhvatne i efikasne mere koje će sprečiti uništavanje tih značajnih izvora hrane i sirovina.

Prema poslednjim podacima, najmanje 20 odsto stanovništva Zemlje gladije, a oko 50 odsto pati od pothranjenosti. Akutan nedostatak oseća se u belančevinama i vitaminima. Belančevina, osnovni „građevinski materijal“ čovečjeg organizma, krajnje je neravnomerno raspoređena na našoj planeti. Brzi rast stanovništva još više

potencira nedovoljnost belančevina. Do dvehiljadite godine potražnja će se udvostručiti i, prema procenama stručnjaka FAO, do te godine će se količine proizvedene hrane povećati tri puta, a u zemljama u razvoju i više, dok bi proizvodnja belančevina morala da se poveća šest puta. Tradicionalna poljoprivredna proizvodnja to nije u stanju da postigne, a biohemijski metodi ekstrakiranja belančevina iz nafte samo neznatno će poboljšati tu situaciju. Zato je neminovno da se naučnici za pomoć obrate okeanu.

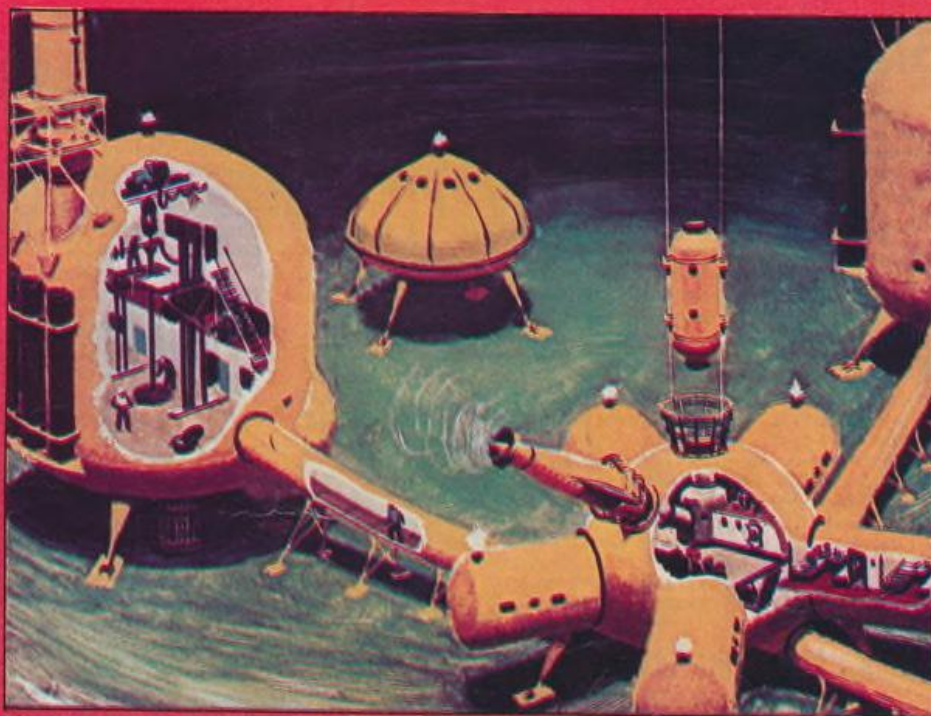
Biljni svet naše planete uglavnom se nalazi pod vodom (oko 30.000 vrsta). Prosečna gustina podvodnog bilja dostiže 1.500 tona zelene mase na jedan kvadratni kilometar. More može da pruži fantastične „žetve“ prehrambenih proizvoda. Visokokvalitetna stočna hrana iz Svetskog okeana moći će da stvori veliki preokret u gajenju stoke, što znači da će okeani značajno povećati proizvodnju mesa na kopnu. Produkti izgrađeni od mikroskopskih vodenih biljaka i organizama moći će se koristiti kao zamena — makar i delimična — za krompir, pirinač i druge namirnice.

„Morske farme“

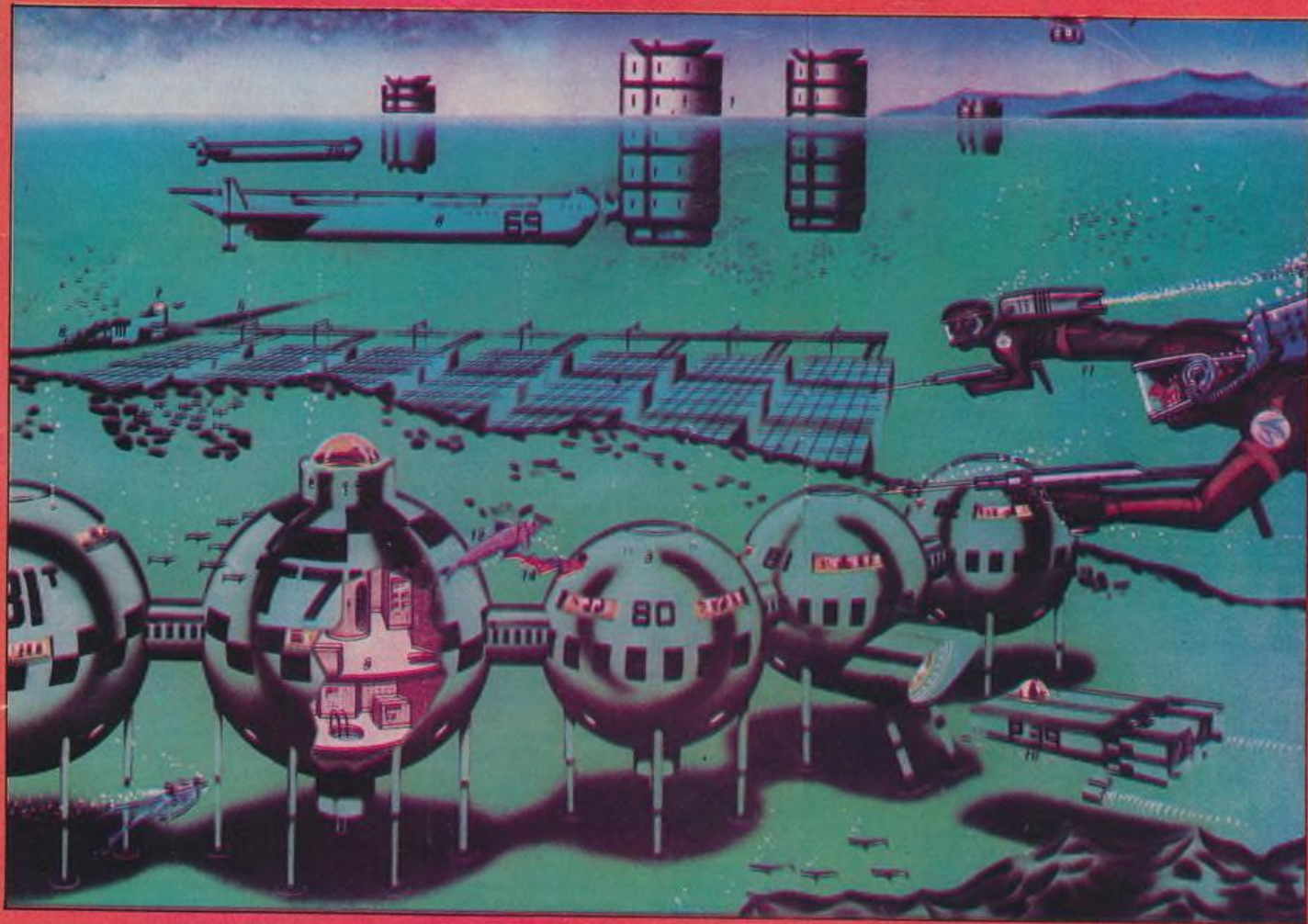
Prema procenama stručnjaka, u Svetskom okeanu godišnje se stvara oko 40 milijardi tona



Prikupljanje rudnih koncentrata sa dna: U budućnosti će specijalni buldožeri sa dubine od više stotina metara kroz cevovode podizati smleveni materijal do brodova na površini; na gornjem delu crteža je remontna podmornica



Podvodna stanica za eksploataciju nafte iz priobalnih područja: Levo i desno su „tornjevi“ (nafta se cevovodima šalje do tankera ili na obalu), napred je stanište za 45 ljudi, a u pozadini „garaža“ za podmornicu



Ambijent budućnosti: 1. ploveća naselja, 2. prenos novog modula, 3. podvodne fabrike, 4. riblje farme; hranjive materije se iz velikih dubina (5) dovlače cevovodima (6) i pumpama (7); 8. automatske teretne podmornice, 9. komandni kompjuterski centar, 10. podmornica za traganje za rudama, 11. patrola čiji je zadatak da od ejkula štiti obučene delfine (12), ronilce (13), a možda i adaptirane ljude-ribe (*Homo aquaticus*) sposobne da ceo život provedu pod vodom



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

BROJ 52 — AVGUST 1976. — 7 D

Portret Šri Lanke ● Zvezdama u susret ● Mozak pod lupom ● Rađanje bez nasilja ● „Viking” na Marsu





GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 53 — SEPTEMBAR 1976. — 7 D

Peti susret nesvrstanih
Mars izbliza
Emocije i bolesti
Neuhvatljivo vreme
Svet korala



Evropska „orbitalna stanica“

Piše: Milivoj Jugin, dipl. inž.

Svemirska laboratorija

Za 15 godina, koliko je prošlo od prvog leta čoveka u kosmos, bili smo svedoci većeg broja specijalizovanih kosmičkih programa. Svaki od njih je značio korak dalje u nastojanjima da se čoveku obezbedi prodor u daleka vasiona prostranstva. Kosmički programi „Vostok“ i „Merkuri“ potvrdili su da čovek može da živi i radi u vasioni. Programi „Voshod“, „Džemini“ i „Sojuz“, koji su za njima usledili, pokazali su izvanredno široke mogućnosti angažovanja čoveka u vasioni i njegove adaptabilnosti za dugotrajni kosmički let. Zatim je došao „Apolo“, koji je, takođe, ubedljivo demonstrirao sposobnost čoveka da istražuje Sunčev planetski sistem. Najzad, na red su došli programi „Saljut“ i „Skajlab“, koji su na neki način predstavljali kraj eksperimentalne faze istraživanja vasiona pomoću letelica s ljudskom posadom i prelazak u novu fazu — fazu operativne astronautike, u kojoj će ljudske posade igrati veoma značajnu ulogu.

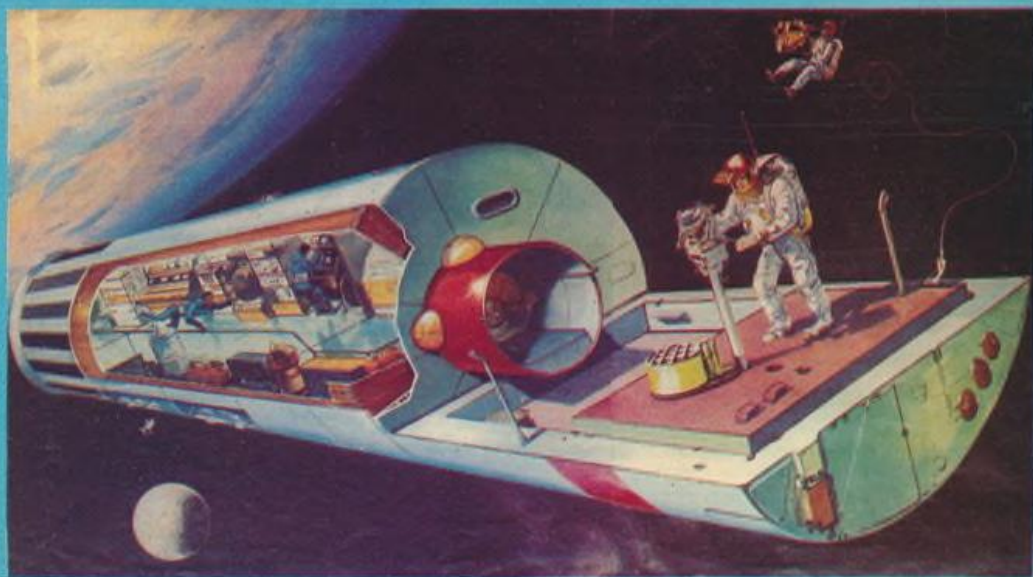
Pripremajući se za ovu novu fazu, čija će glavna odlika biti moto „kosmos za potrebe ljudi na Zemlji“, stručnjaci su razradili nove programe i projektovali nove kosmičke letelice i već ih uveliko grade. Osnovna ideja, pri tom, bila je da se ostvari najefikasniji višestruko upotrebljiv transportni sistem za izvođenje korisnih tereta sa Zemlje na satelitske putanje oko nje.

ESA na sceni

Tako je nastao projekt raketoplana, odnosno „kosmičkog aviona“, kojeg su njegovi tvorci, američki naučnici, nazvali „Spejs Šatl“ (Space Shuttle — Vasionaški čunak). Bide to dosad najuniverzalnija kosmička letelica koja će se moći koristiti „za sve i svašta“ u vasioni. Njenu posebnu prednost predstavlja ogromni prtljažni prostor u centralnom delu trupa, u kojem će se



Laboratorija na orbiti: Američki raketoplan kruži oko Zemlje noseći evropski „Spejslab“ sa astronautima-naučnicima



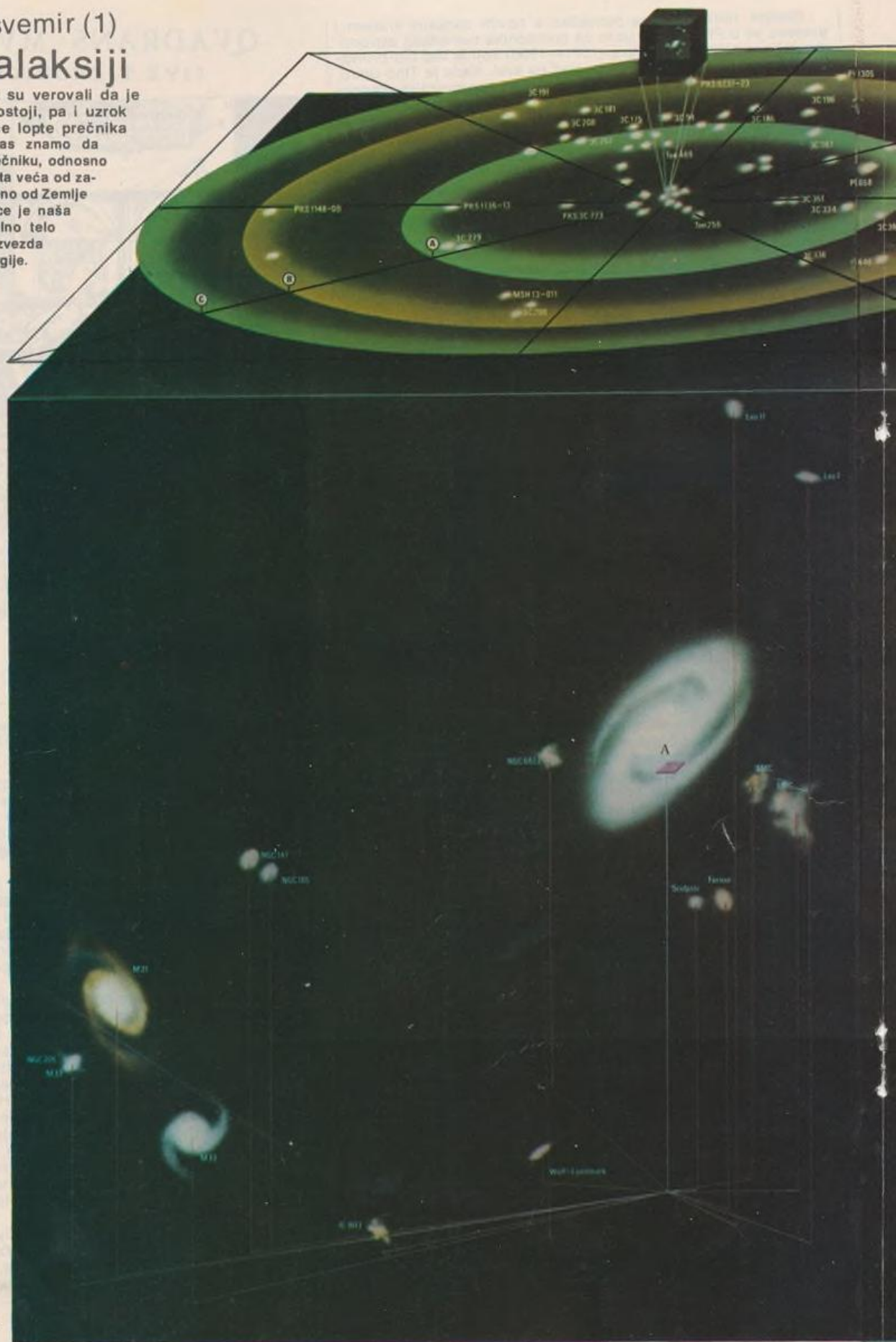
Prenosive orbitalne stanice: Stručnjaci veruju da će u budućnosti koristiti ovakve, „Spejslabu“ slične, „nesamostalne letelice“ — koje će se pomoću raketoplana izvoditi na orbitu i tamo ostavljati, da bi se posle 7—30 dana „pokupile“ i vratile na Zemlju.

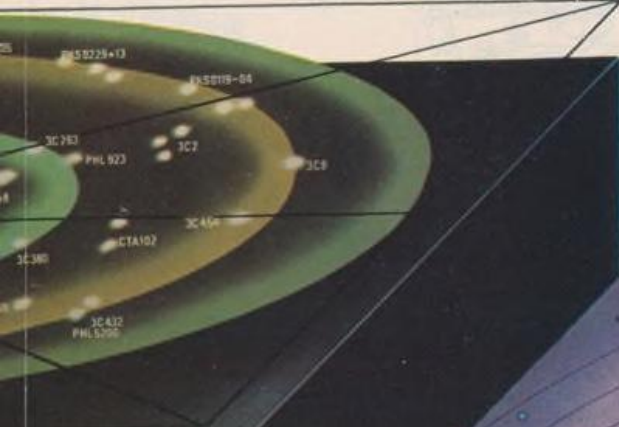
Čovek, Zemlja, svemir (1) Sunce u Galaksiji

Pre 2.500 godina stari Grci su verovali da je Zemlja centar svega što postoji, pa i uzrok nastanka Sunca — svetleće lopte prečnika šezdesetak centimetara. Danas znamo da Sunce ima 1.392.000 km u prečniku, odnosno zapreminu koja je 1.300.000 puta veća od zapremine Zemlje. Mada je udaljeno od Zemlje 149,5 miliona kilometara, Sunce je naša najbliža zvezda. To je centralno telo našeg planetarnog sistema i zvezda koja, kao izvor svekolike energije, uslovljava opstanak života na Zemlji. Ali ono je samo jedna od preko sto milijardi zvezda u džinovskoj spiralnoj skupini koju nazivamo Mlečni Put; a on je, opet, samo jedna među milijardama galaksija koje sačinjavaju vidljivi svemir.

Razmere vasiona (desno): Vidljivi svemir je tako ogroman da ga praktično nije moguće povezati dijagragom u jednu celinu. Stoga je ovde prikazan separarno, uz odgovarajuće povećanje razmere pojedinih segmenata. Velika „kocka“ sadrži Mesni Sistem Galaksija, među kojima je i naša, u centru, s izgledom ognjenog točka. Svaka galaksija, bez obzira na svoj oblik, sadrži milijarde zvezda. Najbržoj današnjoj raketi trebalo bi 60.000 miliona godina da pređe put od naše galaksije do jedne slične, M 31, u sazvežđu Andromede (dole levo). Čak i oni najbliži poznati objekti izvan naše galaksije, Mali i Veliki Magelanov Oblak (SMC i LMC na crtežu), toliko su udaljeni da je malo verovatno da će ih čovek ikada posetiti... Korišćenjem sve moćnijih teleskopa i drugih analitičkih instrumenata ljudi su prodrli duboko u vasionu i shvatili da je čak i ono što možemo da vidimo zapravo daleko od statičnosti: najudaljeniji objekti izgleda da od nas „beže“, i što su dalji, to je veća brzina njihovog udaljavanja. Izgleda da je Svemir jedna šireća lopta začeta eksplozijom nekog centralnog jezgra.

Naš vidljivi univerzum prikazan je na zasebnoj mapi iznad velike kocke, pri čemu naš Mesni Sistem sada predstavlja mala kocka u sredini (kada bi se u potpunosti poštovala srazmere, ona ne bi bila veća od glave čiode). Prsten A označava granicu do koje astronomi mogu da posmatraju nebeska tela teleskopom. Prsten B obuhvata tela koja se detektuju radio-teleskopima, a prsten C predstavlja radijus u kojem se objekti udaljavaju od Zemlje gotovo brzinom svetlosti. Iza prstena C ništa se ne može videti s naše planete. Procenjuje se da razdaljina od Zemlje do granica našeg univerzuma iznosi 12—15 milijardi svetlosnih godina ($230—290 \times 10^{21}$ km).





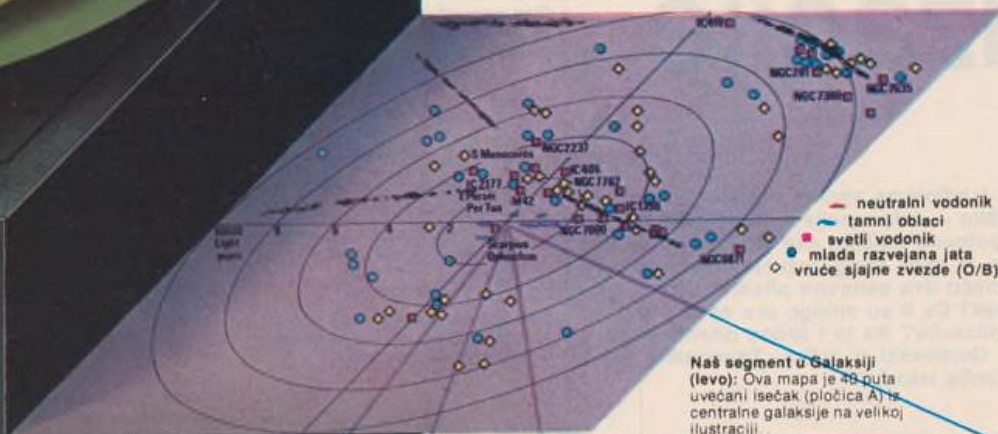
Sunce u Galaksiji (dole): Mada sunce dominira životom na Zemlji, ono iščezava u totalnoj tami ako se posmatra u razmerama vasiona (gore, levo). Da bismo našu zvezdu locirali, prikazujemo jedan od spiralnih rukavaca naše Galaksije, uvećan 40 puta (prva mapa dole). Čak i tada su Sunce i Sunčev sistem samo mikroskopske pege izgubljene u velikom buketu zvezda, pro-

stranim tamnim oblacima „međuzvezdane prašine“ i oblacima dva vodonika (poznata kao „svetli“ i „neutralni“, zavise od nivoa njihove energije). Da bismo Sunce „videli“ (od centra Galaksije udaljeno je oko 30.000 svetlosnih godina), potrebno je našu mapu dalje uvećati za 625 puta. Radijus uvećane mape, na kojoj se Sunce i zvezde iz njegovog susedstva mogu raspoznati,

ima 16 svetlosnih godina ($1,6 \times 10^{13}$ km). Samo tri zvezde — Sirijus, Prokion i sjajnija zvezda iz dvojnog sistema Proksima Kentaura — svetlije su od Sunca. Čak i Sirijus, koji je 26 puta sjajniji od Sunca, ubraja se u zvezde-patuljke.

Većina naših ostalih zvezdanih suseda su slabašni crveni patuljci, čija je snaga mnogo manja od Sunčeve. Za jednu od ovih zvezda, Munnich 15040 (mnogo poznatiju pod imenom Barnardova zvezda), veruje se da je okružena s dve do pet planeta, od kojih su dve velike poput Jupitera; ove planete vrše uticaj na kretanje matičnog sunca dovoljno velik da astronomi mogu da ga izmere. Zasad ne postoji drugi način da se otkrije neki planetarni sistem, ali se ipak veruje da je veliki broj zvezda okružen planetama. Nelizvesno je da li će ljudi ikada biti u mogućnosti da ih posete, jer je i najbržoj današnjoj raketi potrebno 120.000 godina da dosegne najbližu zvezdu — proksimu Kentaura.

Ako sada preko ova dva segmenta vratimo pogled na veliku „kocku“ levo, koja je opet samo neznatni deo celog vidljivog svemira, moći ćemo da sagledamo nešto od tih ogromnih i praznih kosmičkih prostranstava i predstavimo sebi položaj Sunca i planete Zemlje u vasioni.



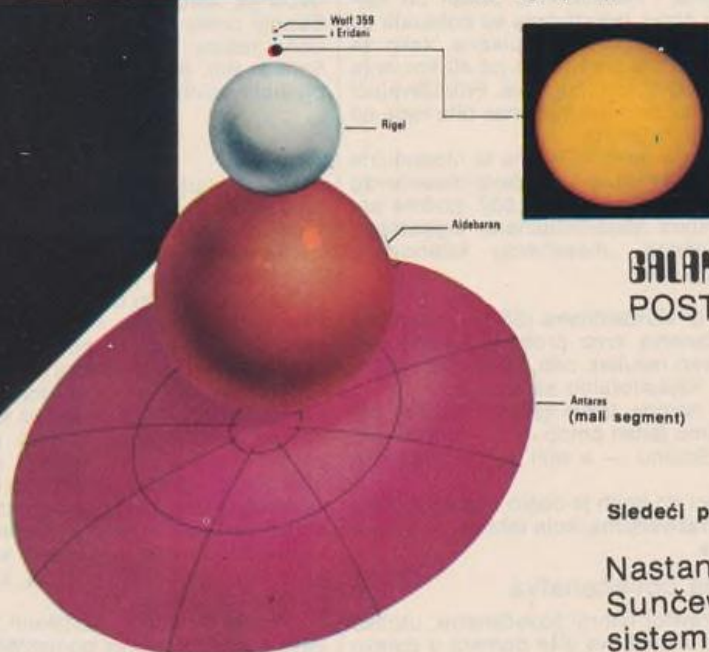
Naš segment u Galaksiji (levo): Ova mapa je 40 puta uvećani isečak (pločica A) iz centralne galaksije na velikoj ilustraciji.

— neutralni vodonik
tamni oblaci
— svetli vodonik
● mlada razvejana jata
◇ vruće sjajne zvezde (O/B)



Sunce i njegovi susedi (levo): Zona neposredne okoline Sunca, uvećana 625 puta u odnosu na gornju mapu.

— svetlosne godine
● zvezde



**BALANSIJA
POSTER**

Sledeći poster:

**Nastanak
Sunčevog
sistema**

Veličina našeg Sunca (levo): Da bismo slikovito predstavili veličinu Sunca, za mislimo 109 Zemlji poređanih jedna pored druge: ukupna dužina tog lanca označava približan prečnik Sunca. Posmatranjem drugih zvezda utvrđeno je da njihova veličina nije uvek ista. Svaka zvezda nalazi se u stalnom procesu evolucije, kada dramatično menja svoj oblik i površinsku temperaturu i sjaj. Posle približno 100.000 godina od svog nastanka (iz magline, kao rezultat „slepjivanja“ međuzvezdanog materijala), mlada zvezda postaje veoma sjajno telo s površinskom temperaturom od 40.000°C. Ona postaje sve veća i sjajnija, ispuštajući energiju, koja rezultira iz unutrašnjeg pretvaranja vodonika u helijum. Postepeno, zvezda dostiže obim stotinak puta veći od Sunca i sve više se hladi; završava kao crveni patuljak i u krajnjoj sekvenci verovatno gubi sav sjaj (crni patuljak). Primere za sve te faze nalazimo među susedima Sunca. Zvezda Wolf 359 tipičan je crveni patuljak, dok je Epsilon Reke Jordan (Epsilon Eridani) manja i hladnija od Sunca (moguće je da on ima svoj planetarni sistem). Rigel je na vrhuncu svoje „egzistencije“, a Aldebaran je skromni predstavnik crvenih džinova. Antares, najveći poznati crveni džin, toliko je prostran (u prečniku ima 400.000 miliona kilometara) da se može prikazati samo jedan njegov segment.

Anatomija naše planete

Unutrašnja struktura planete na kojoj živimo predstavlja, za nauku, još i danas fundamentalnu zagonetku. Neustrašivi Žil Vernov junak Oto Lidenbrok otputovao je u centar Zemlje, ali to je samo naučna fantazija koja se nikad neće ostvariti. Najdublje bušotine i rudničke jame samo su ogrebotine po površini Zemlje, pa geolozi nemaju mogućnost direktnog posmatranja; da bi konstruisali sliku Zemljine anatomije oni su primorani da se oslone uglavnom na indirektno dokaze. Uprkos toj okolnosti naučnici mogu da dosta pouzdano ocrtaju priču o razvoju naše planete od njenog formiranja, koje se dogodilo pre 4,55 milijardi godina.

Od tog vremena Zemlja bez prestanka evoluira. Kora, omotač i jezgro oformili su se u toku prvih milijardu godina, ali o toj fazi postoje veoma oskudni dokazi. Verovatno se prvobitno homogena masa delimično ili potpuno rastopila, pa je zatim sila gravitacije uslovlila da se najgušći materijal koncentriše, delom u tečnom a delom u čvrstom stanju, kao centralno jezgro prekriveno manje gustim omotačem. Veoma tanak spoljni sloj „šljake“ počeo je da se oblikuje u ranoj fazi, pa su već pre 3,5 milijardi godina neki njegovi segmenti dobili formacije veoma bliske postojećim. Ali, najveći deo kore je kompleksno evoluirao kroz veoma dugotrajne ciklične promene.

I danas nemirna Zemlja

Većina promena koje su se događale u strukturi i formaciji Zemlje bile su veoma postepene. Mada je sasvim moguće, na primer, da se naša planeta povećava (kako je dole prikazano) stepen tog povećanja bi iznosio samo 65 mm u toku jednog veka. Međutim, to ne znači da je Zemlja gotovo inertna kugla materije. U jednom zamišljenom portretu naša planeta bi blestala belinom jare. Na toj slici ne bi bilo boja izuzev u jednom tankom pojasu gde bi se smenjivalo belo ka žutom i narandžasto ka crvenom. I pored visoke temperature koja vlada u njenoj unutrašnjosti, Zemlja se kreće uz relativno neznatne promene u gustini i male potrese. No, to je dovoljno za nastanak konvekcionih strujanja za koja se danas veruje da su uzrok formiranja planinskih venaca i razdvajanja kontinenata. Što se tiče jezgra Zemlje, od izvesnih saznanja dolazi se samo indirektno, kao proučavanjem trusnih udarnih talasa koji se rasprostiru kroz omotač. Direktna istraživanja su ograničena na površinski sloj kore; zasad se prodrlo samo na 8 km dubine i teško je zamisliti kako bi se moglo stići u unutrašnjost Zemlje.

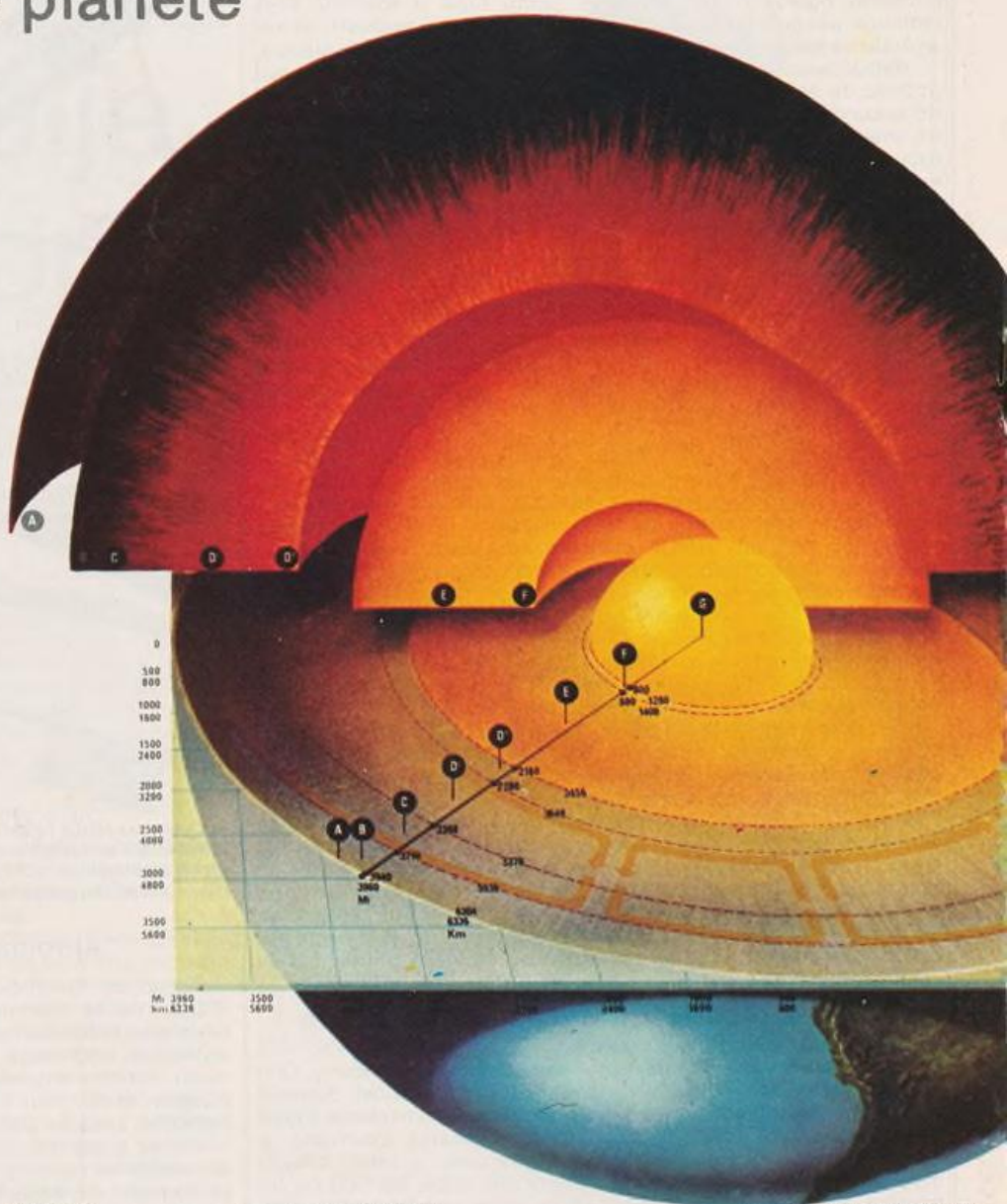
Ne baš idealna lopta (dole)

Oblik Zemlje zavisi od uravnoteženosti između gravitacione sile privlačenja i centrifugalne sile odvajanja. Iz toga rezultiraju prosečni ekvatorski poluprečnik od 6.378 km i prosečni polarni poluprečnik od 6.356 km.



Šireća Zemlja?

Možda je tokom svoje istorije Zemlja postepeno ekspanzirala? Prema hipotezi o širećoj Zemlji, koju podržava manji broj naučnika, naša planeta je pre oko 4,5 milijardi godina bila u potpunosti prekrivena korom površine jednake površini današnjih kontinenata. Lomovi drevnih planinskih venaca, prema ovoj hipotezi ukazuju na međustanje s radijusom od 4.400 km (C), dok simetrija mladih lanaca planina sugerise da je radijus kada su oni formirani iznosio oko 6.000 km (D). Ako su oblici današnjih kontinenata približno



Kora (A)

Kora varira u svojoj debljini — od 40 km u kontinentalnim regionima, gde je pretežno granitna, do 5 km ispod okeana gde prevladavaju bazaltne stene.

Gornji omotač (B, C)

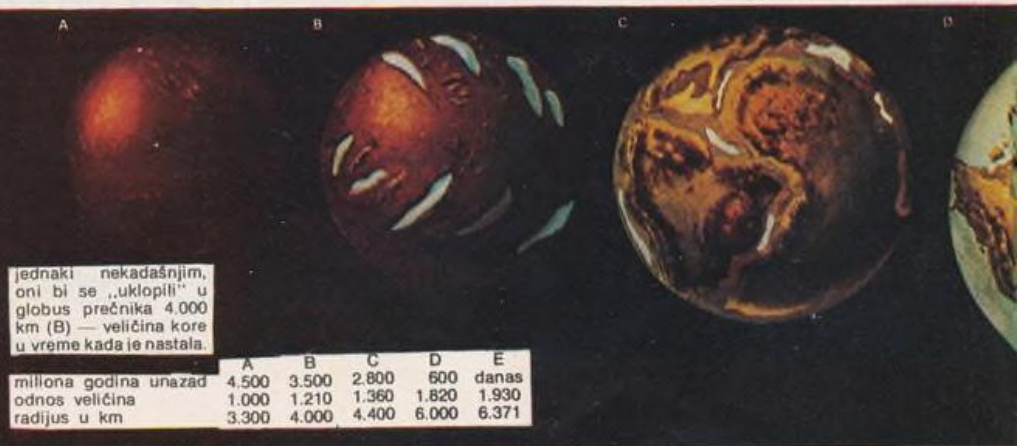
Ovaj sloj, u usijanom tečnom stanju, prostire se 600 km ispod kore; deli se na više i niže zone koje se razlikuju po brzini kretanja primarnih (longitudinalnih) seizmičkih talasa.

Donji omotač (D¹, D²)

Ova zona, u kojoj prevladavaju peridotiti, prostire se do dubine od 2.900 km. Brzina kretanja primarnih talasa se uvećava.

Spoljni sloj jezgra (E, F)

Pretežno sastavljen od gvožđa i nikla u istopljenom stanju, ovaj sloj dopire do 4.700 km dubine. Dinamičko dejstvo konvekcionih talasa verovatno tu generiše magnetsko polje.



BALANSIJA POSTER



Temperatura (levo)

Temperatura unutar Zemlje se povećava s dubinom i to, u početku, 30°C po kilometru, tako da već na 100 km vlada belo usijanje. Ritam povećanja zatim opada; osenčene površine na grafikonu pokazuju kako je nepouzdanost naše znanje o uslovima u velikim dubinama.

Pritisak (levo)

S dubinom raste i pritisak. Na 320 km on dostiže 100.000 bara (oko 10 gigapaskala), što je 1.200 puta veći pritisak od onog na najvećoj okeanskoj dubini. Prelom linije na grafikonu ukazuje na promenu stanja u diskontinuitetu između omotača i jezgra.

O, kiseonik
 Si, silicijum
 Al, aluminijum
 Fe, gvožđe
 Ni, nikal
 Co, kobalt
 Mg, magnezijum
 Ca, kalcijum
 Na, natrijum
 K, kalijum

Hemijski sastav (gore)

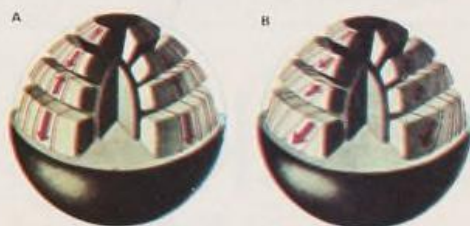
Kora je sastavljena uglavnom od lakih elemenata i ima relativno malu specifičnu težinu. Bliže bazi kore sastav je verovatno bogatiji gvoždem i magnezijumom. Gornji omotač sadrži pretežno jedinjenja silicijuma i magnezijuma, a donji — jedinjenja kiseonika i sumpora s metalima srednje specifične težine. U jezgri preovlađuju teški metali specifične težine 8 do 12 hiljada kg/m³.

Gustina (levo)

Sva naša saznanja o unutrašnjosti Zemlje počivaju na merenju kretanja trusnih talasa. Ti podaci ukazuju na oštro povećanje gustine u graničnim regionima kako spoljnog sloja jezgra tako i njegovog „čvrstog“ unutrašnjeg središta, kao i kod nekoliko međuzona.

Unutrašnje jezgro (G)

To je čvrsta masa sastavljena od teških metala u obliku lopte prečnika 1.200 km, koju održava pritisak od 3,5 bara. Njena gustina varira od 14 do 16 hiljada kg/m³.



Konvekcione struje

Osnovni model kretanja mase u omotaču (A) modifikovan je Zemljinom rotacijom (B), kao i trenjem graničnih blokova kako je prikazano na glavnom crtežu dole — na kojem su samo jezgro (X) i omotač (Y), dok je kora (Z) izostavljena.



Teorija konvekcije

Geolozi i geofizičari nisu saglasni kada je reč o tome da li u Zemljinom omotaču postoji konvekcio-
 ciono talasanje i da li ono učestvuje u procesu pomeranja kontinenata. Sporo kretanje „čvrstih“ stena moguće je u toku dugih vremenskih perioda kad je temperatura visoka, i tada su relativno male razlike u gustini dovoljne da ih pokrenu. Otvoreno je pitanje i da li su konvekcije ograničene na gornji omotač ili su prisutne u svim njegovim slojevima. Naime, ne zna se pouzdano da li promene u fizičkom stanju na različitim nivoima mogu predstavljati prepreku za rasprostiranje konvekcija kroz ceo omotač. Gore prikazana konvekcio-
 nacija strujanja sasvim su shematiizovana, no ipak objašnjavaju kako su se mogli formirati neki od velikih geosinklinalnih planinskih venaca u toku proteklih hiljadu miliona godina. Konvekcione struje, shvaćene kao sistem sa širokim dejstvom, mogu takođe biti uzrok za proširivanje dna okeana s odgovarajućim razmicanjem kontinenata.

Vodena Zemlja (dole)

Gotovo tri četvrtine Zemlje pokriveno je vodom. Kontinenti su, u suštini, splavovi od relativno lake kore koji „plove“ na nešto gušćoj okeanskoj kori. Oni obuhvataju ne samo vidljivo kopno nego i granične kontinentalne platforme pokrivene plitkom vodom. Okeanska kora leži ispod dubokih morskih platoa i okeanskih ponora. Na našem crtežu (dole) prikazan je raspored kopnenih i vodenih površina na Zemlji.

Zemljani okeani (desno)

Objašnjenje numerisanih površina

Okeani	hiljada km ²
1 Arktički	14.350
2 Tihl	165.750
3 Atlantski	81.660
4 Indijski	73.430

Kontinenti

5 Obe Amerike	42.063
6 Evropa (bez SSSR)	4.929
7 Azija (bez SSSR)	27.611
8 SSSR	22.402
9 Afrika	30.258
10 Okeanija	8.510
11 Antarktik	14.245



Zagonetka tunguske katastrofe

Pola veka trajale su polemike o poreklu ogromne eksplozije koja se dogodila u Sibiru 30. juna 1908. Saradnik engleskog mesečnika *New Scientist* inventarisao je sve teze o tzv. „tunguskom događaju“ i izvukao, kako kaže, konačan odgovor. Prikaz prenosimo uz neznatna skraćenja.

U rano jutro poslednjeg dana juna 1908. godine jedna bleštava kugla pala je u dolinu Podkamene Reke (jedne od tri tunguske reke u Sibiru), 800 km severozapadno od Bajkalskog jezera. Njena jara istopila je sve metalne predmete i ubila irvase koji su se našli u toj oblasti.

Prva nagađanja o prirodi događaja

Jedan seljak koji se u tom času našao na pragu svoje kuće 60 km daleko od mesta događaja, pričao je kasnije da mu je vatrena kugla gotovo spalila košulju, a njegov sused prekrpio je uši da ih velika toplota ne opriji. Zaslepljujući, svetloplavi bolid, ostavljajući za sobom brazdu od prašine, raspao se u eksploziji praćenoj vazдушnim udarom koji je grupu nomada udaljenih nekoliko desetina kilometara poobarao, a njihove šatore razneo. Oko njih šuma je počela da gori.

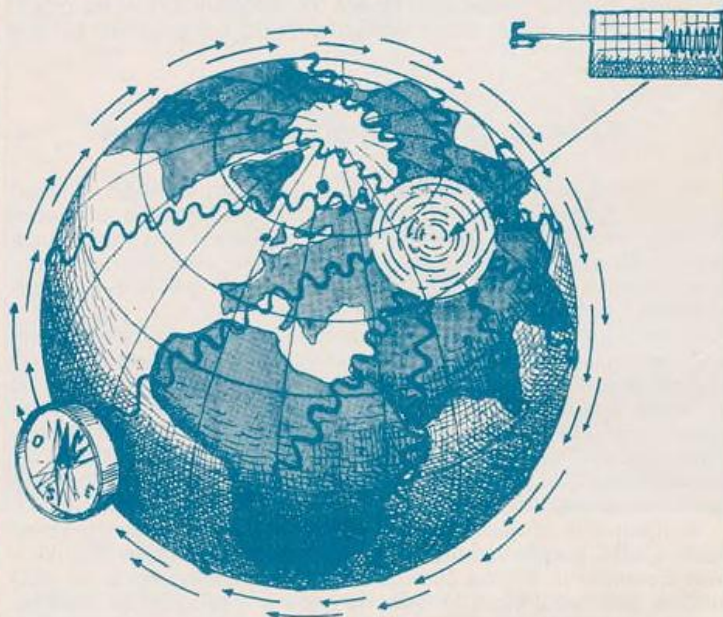
Teren nešto bliže mestu eksplozije bio je opustošen. U području tridesetak kilometara unaokolo stabla su ležala kao pokošena.

Leonid Kulik, sovjetski stručnjak za minerale, prvi je ispitao tunguski događaj (1927). Dotle se verovalo da je tamo pao džinovski gvozdeni meteorit, sličan onome koji je u Arizoni stvorio veliki krater. Zaprepašćen, Kulik je konstatovao da kratera nema. To je moralo značiti da objekt iz kosmosa nije bio gvozdeni meteorit i da nije dotakao tlo. Njegov izveštaj izazvao je polemiku koja se nastavila sve do naših dana.

Engleski meteorolog Francis Vipl (Francis Whipple) i sovjetski astronom I. S. Astapovič sugerirali su, tridesetih godina, da je eksplozivnu dezintegraciju u vazduhu izazvala glava neke manje komete. Ta teza ponovo je aktualizovana 1962, kada su na mestu događaja otkriveni komadići magnetita (magnetičnog ferooksida) i staklasti fragmenti preostali posle topljenja stene: njihova mala gustina i kamenit sastav s flekicama gvožđa ukazuju, veruje se, na karakteristične međuplanetske otpatke.



Opustošena okolina mesta udara: Oko trideset kilometara unaokolo drveće je povaljano suprotno od centra



Globalne propratne pojave tunguskog fenomena: Tridesetog juna 1908. zabeležni su potresi, promene magnetskog polja, neobične svetlosne pojave i barometrijski talasi koji su nekoliko puta obišli Zemlju

Reč ima naučna fantastika

Četiri godine kasnije, Vasilij Fasenkov, iz Komiteta za meteorite Sovjetske akademije nauka, pružio je novu podršku toj teoriji dedukcijom orbite tunguskog tela. Na osnovu pravca i ugla iz kojeg se objekt približio Zemlji, Fasenkov je zaključio da je on doleteo iz prostora iza Sunca, pa prema tome nikad nije mogao biti primećen, jer ga je zaklanjao sunčev blesak. Svetla kometa Mrkos, iz 1957, kretala se upravo tom stazom i nije bila primećena sve dok nije prošla kroz Zemljinu orbitu udaljavajući se od Sunca.

Te zaključke, međutim, nisu prihvatili pobornici alternativne, veoma kontroverzne teorije prema kojoj je u Sibiru eksplodirao neki vasijski brod na atomski pogon. Oni bi, naravno, morali da objasne gde su tragovi radioaktivnosti na mestu događaja.

Teza o radioaktivnosti najpre je rođena u mašti sovjetskog publiciste Aleksandra Kazanceva, koji je u jednu svoju SF priču iz 1946. godine uključio nuklearnu eksploziju. Po njegovom mišljenju, kosmički brod s Marsa pokušao je da se spusti na Zemlju da bi se snabdeo vodom na Bajkalskom jezeru, najvećem rezervoaru slatke vode na Zemlji. Došlo je do eksplozije broda i neki neoprezni domorodac, koji je prišao da vidi šta se to zbilo, umro je u strašnim mukama kao da je zahvaćen nekom nevidljivom vatrom. „To ne može biti ništa drugo nego radioaktivnost“, objašnjava jedna ličnost iz romana...

Ne postoji, međutim, nikakav izveštaj da se takvo nešto stvarno dogodilo. Ljudi iz te oblasti doista su pričali o „krastama“ koje su

se pojavile na irvasima, ali to su najverovatnije bile opekotine izazvane toplotnom energijom koja je zapalila drveća.

Rasprave o poreklu radioaktivnosti

Mogućnost postojanja izuzetne radijacije na tunguskoj lokaciji proverio je u više navrata (1958, 1961. i 1962) Kiril Florenski iz Sovjetske akademije nauka. On je izvestio da jedina radioaktivnost koju je otkrio, apsorbovana u drvetu oborenih stabala, predstavlja otpad od atomskih bombi. Ekipa Kirila Florenskog nije, međutim, utvrdila ubrzan rast flore u opustošenoj oblasti, koji su neki naučnici očekivali zbog navodnih genetskih promena prouzrokovanih radiacijom; drveće je raslo brzinom koja se smatra normalnom.

U stvari, dokaz o mogućim nuklearnim efektima povezanim s tunguskim događajem nalazi se u povećanom prisustvu radioaktivnog ugljenika u prstenovima dva stabla, jednog u blizini Los Angelesa a drugog kod Taksona, pišu Klajd Koven (Clyde Cowan), S. Atluri i Vilard Libi (Willard Libby) u časopisu *Nature*. Ovi istraživači pronašli su 1909, dakle godinu dana posle eksplozije u Sibiru, da je u ta dva stabla radioaktivni ugljenik povećan za 1 odsto. U to vreme nisu zapazili nikakvi sunčevi efekti kojim bi se moglo objasniti kritično povećanje, mada ne treba isključiti dejstvo nekih nepoznatih lokalnih faktora.

Koven, Atluri i Libi izračunali su da bi povećana radioaktivnost mogla biti prouzrokovana neutronima oslobođenim 5-megatonskom nuklearnom eksplozijom. Prema veoma preciznim analizama tunguske eksplozije geofizičara Ari Ben-Menahema iz Vajcmannovog (Weizmann) instituta — na bazi poređenja starih seizmografa tunguskog događaja s posledicama nuklearne eksplozije u vazduhu — telo u Sibiru eksplodiralo je snagom od 12,5 megatona na visini od 8,5 km.

Nuklearni efekti u poređenju sa sunčevim bleskovima

Nedavno su Džon Braun (John Brown) s Glazgovskog univerziteta i Dejvid Hjuž (David Hughes) sa Šefildskog univerziteta pokazali kako se radioaktivnost Koven i njegovih kolega može objasniti fizičkim zakonima ulaska komete u atmosferu. Oni su zapazili da je — mada temperatura proizvedena sagorevanjem komete u atmosferi ne bi bila veća od nekoliko miliona stepeni, što je suviše malo za nuklearnu reakciju — „potpuno pogrešno“ pretpostaviti da subnuklearne temperature ne mogu prouzrokovati nuklearne efekte. Takve temperature otkrivene su u sunčevim bleskovima koji proizvode — slično nuklearnim eksplozijama — jonizujuće efekte i ubrzanje visokih čestica. Prema tome, Braun i Hjuž smatraju da bi sudar neke komete s atmosferom mogao proizvesti rendgenske zrake, gama-zrake i visoko ubrzanje elektrone i atomska jezgra.

Na bazi poređenja sa solarnim bleskovima, ovi autori veruju da je moglo biti proizvedeno dovoljno neutrona koji bi objasnili podatke o radioaktivnosti Koven i njegovih saradnika; pod uslovom, međutim, da je vrela plazma, generisana prilikom prolaska komete kroz atmosferu, izdržala samo nekoliko sekundi, što bi bilo u skladu s trajanjem meteorskog repa i vremenom potrebnim posmatračima da vizuelno registruju prolazak tunguskog tela. Tako, čak i da je tunguski događaj izazvao nuklearne efekte, to još ne bi obezvređivalo tezu da je tungusko telo — kometa.

Zašto kometa nije viđena

Podsetimo se da je nešto manja verzija tunguskog događaja registrovana 31. marta 1965, kada se jedan meteorit eksplozivno raspao iznad grada Revelstouka u Kanadi. Nije stvoren nikakav krater, a nađeni su samo tragovi crne prašine, što ukazuje da je meteorit bio ugljenični hondrit.

Protivnici teorije komete sumnjaju da bi jedno telo dovoljno veliko da prouzrokuje tunguski događaj moglo biti nevidljivo — kao što je bilo ono u Sibiru prema tvrdjenju astronoma. Ta sumnja je raspršena praktičnom demonstracijom 1976. godine, kada je jedan asteroid (obežan 1976-UA) prošao pored Zemlje na razdaljini od oko milion kilometara, „promašujući“ direktno ponavljanje tunguskog događaja za samo nekoliko časova. Mada registrovan kao asteroid, 1976-UA je jedan iz one klase objekata za koje se veruje da su jezgro „mrtvih“ ili degasiranih kometa. Njegov prečnik od samo nekoliko stotina metara sličan je tungus-



Ilustracija osnovnih hipoteza o prirodi tunguske katastrofe: 1. udar komete ili meteorita s masom od više miliona tona, 2. udes kosmičkog broda, 3. eksplozija vanzemaljske nuklearne bombe, 4. pad jednog kilograma antimaterije, 5. udar minijaturne crne jame, koja je prošla kroz celu planetu, kao strela Viljema Tella kroz jabuku

skoj kometi. A čak i kad se našao najbliže Zemlji, 1976-UA je bio tako slabog sjaja da se mogao videti samo snažnim teleskopom. Pri istoj brzini približavanja koja je izračunata za tunguski objekt, to jest 40 km/s, 1976-UA se ne bi mogao videti golim okom da nije 25 minuta pre „susreta“ doleteo iz potpuno tamnog neba. Međutim, tungusko telo stiglo je pri dnevnoj svetlosti.

Nije, dakle, iznenađujuće što tunguska kometa nije bila viđena dok se približavala Zemlji tog sunčanog juna pre pola veka.

Evolucija čoveka

POSTER

Čovek ima istoriju od najmanje 70 miliona godina. U toku prve polovine tog perioda evoluirale su različite vrste majmuna i jedna od njih, naprednija od drugih, dala je — negde pre 35 miliona godina — prve hominoide, primitivan soj iz kojeg su potekli današnji pongidi, veliki majmuni, i hominidi. Nikakvi fosili iz tog vremena nisu nađeni, a najstariji fragmenti, otkriveni u Indiji i Africi (ramapiteka, koji verovatno pripada hominidima), stari su 14 miliona godina. Između tog fosilnog nalaza i sledećeg postoji velika vremenska rupa: fosili australopiteka, neosporne hominidne grupe, datiraju od pre tri do pet miliona godina. Reč je o čovekolikom majmunu, koji se mogao održati sve do pre 500.000 godina.

U periodu dok je ta grupa evoluirala, dogodile su se mnoge strukturalne promene koje su bile kritične za daljni razvoj hominida. Te promene zbile su se u predelu karlice, bedara, stopala i glave, i značajno su doprinele uspravnijem držanju. Mada ta evolucija nije bila praćena paralelnim razvojem mozga, poboljšan skelet omogućio je razvijanje novog soja, *Homo erectus*. Kod njega je mozak značajno povećan u obimu, i on se već mogao koristiti oblikovanim kamenim oruđem i peći meso na vatri. Pre 250.000 godina došlo je do novog skoka unapred, što potvrđuju lobanja iz doline Temže i štajnhajmska lobanja iz Nemačke. Neposredne preteče *Homo sapiens* još nisu poznate. Iz konačne forme *Homo erectus* mogli su proizaći ljudi starijeg paleolita (kamenog doba); ali isto tako i neandertalac s razvijenim mozgom.

Rani australopitek (pre 2.500.000 godina)

Deset miliona godina, pa i više, posle ramapiteka i drugih čovekolikih majmuna, pojavili su se australopiteci, prvi istinski hominidi: hodali su uspravno, živeli na tlu i koristili primitivno oruđe. Dok se pod hominidima podrazumevaju sva uspravna bića, za australopiteka se kaže da je pračovek, jer su mu ipak nedostajali snaga uma i okretljivost. Znanje o najranijim hominidima je oskudno. Fosili su im obično u dubokim slojevima, a njihova se oruđa teško razlikuju od prirodnih kostiju i kamenova. Nalazi, registrovani u mnogim oblastima, a najviše u Africi, ukazuju na postojanje nekih podvrsta koje se razlikuju po veličini, verovatno i po načinu ishrane, a sigurno po obliku vilica i lobanje.



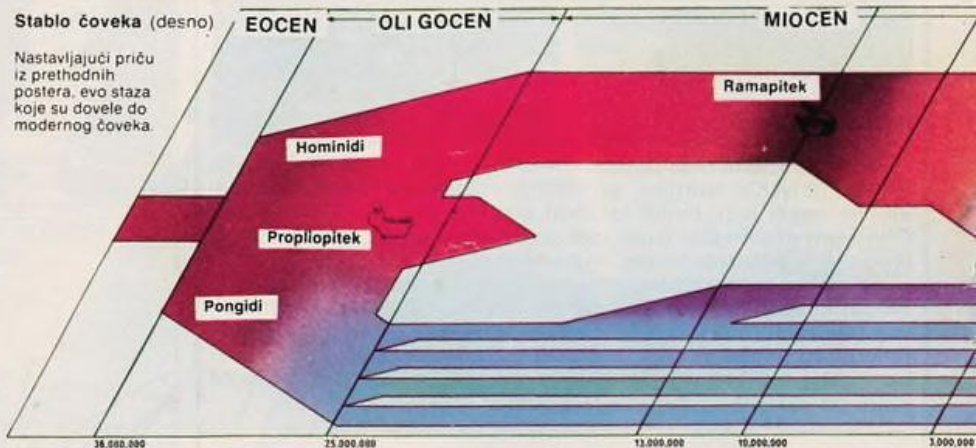
JEDNA PRIMITIVNA LOBANJA

Godine 1925. Rejmond (Raymond) Dart je otkrio jednog pretka čoveka s lobanjom male zapremine. Do tog otkrića se verovalo da je razvijen mozak suštinska karakteristika čoveka. Dart je pronašao najstarijeg poznatog hominida: to je *Australopithecus africanus* (gore) iz pliocena.



Stablo čoveka (desno)

Nastavljajući priču iz prethodnih postera, evo staza koje su dovele do modernog čoveka.



Kasni australopitek (pre 1.000.000 godina)

U toku daljnjih 1,5 miliona godina evolucija i diversifikacija su značajno napredovale. *Australopithecus robustus*, čiji masivni zubi sugerišu da je bio vegetarijanac, pokazao se kao čorsokak. Ali *Australopithecus africanus* i pripadnici drugih linija ranog hominida postepeno su postajali krupniji, a naročito su im se povećali obim i moć mozga. Najvažniji nalazi kasnih australopiteka su u klanu Olduvaj, u Tanzaniji, gde jedan pristupačan sloj, debljine 100 m, daje dokaze o razvoju čoveka u toku dva miliona godina. Pre 40 godina u tom klanu nađena su oruđa za koja se veruje da su najstariji ljudskom rukom oblikovani predmeti na zemlji.



LOBANJA I DONJA VILICA

Lobanja *Australopiteka robustus* iz Svortkrena, Južna Afrika, rekonstruisana je na osnovu lobanje i donje vilice dve individue iz istog perioda. Glavno obeležje *Australopiteka robustus* su veoma krupni zubi.



Australopitek (levo)

Čovek se nije iznenada pojavio; mnoge vrste ljudi evoluirale su na raznim mestima u toku nekoliko miliona godina. Ostaci najranijih pouzdanih hominidnih grupa, australopiteka, otkriveni su najpre u Južnoj Africi.



Homo erectus (pre 500.000 godina)

Ne postoji oštra linija razgraničenja između majmuna i ljudi, ali *Homo erectus* je verovatno prvi preteča čoveka kojeg savremeni ljudi uzimaju kao jednog od svoje vrste. Njegovi fosili nađeni su, najpre, na Javi i u blizini Pekinga. Njegove noge, bedra, karlične kosti i glava su potpuno prilagođeni za život vođen uspravno. A njegov mozak, po obimu između mozga šimpanze i mozga savremenog čoveka, pokazuje dalji progres. Najveća postignuća su mu korišćenje vatre i život u zajednici brojnijoj od porodice.



PEKINŠKI ČOVEK

Najznačajniji nalaz *Homo erectus* — „uspravnog čoveka“ — potiče iz okoline Pekinga. Ova lobanja, otkrivena u Čukutijenu, u tzv. „nižoj pećini“, stara je 450.000 godina.



Prvi čovek (levo)

Godine 1891. na Javi su nađeni fragmenti skeleta čovekolikog majmuna, što je predstavljalo senzaciju. To je bio prvi ključ za **Homo erectusa** koji je kasnije iskopan i u Kini i Tanzaniji. Njegov naslednik, **Homo sapiens**, napre je otkriven u Velikoj Britaniji i Nemačkoj.



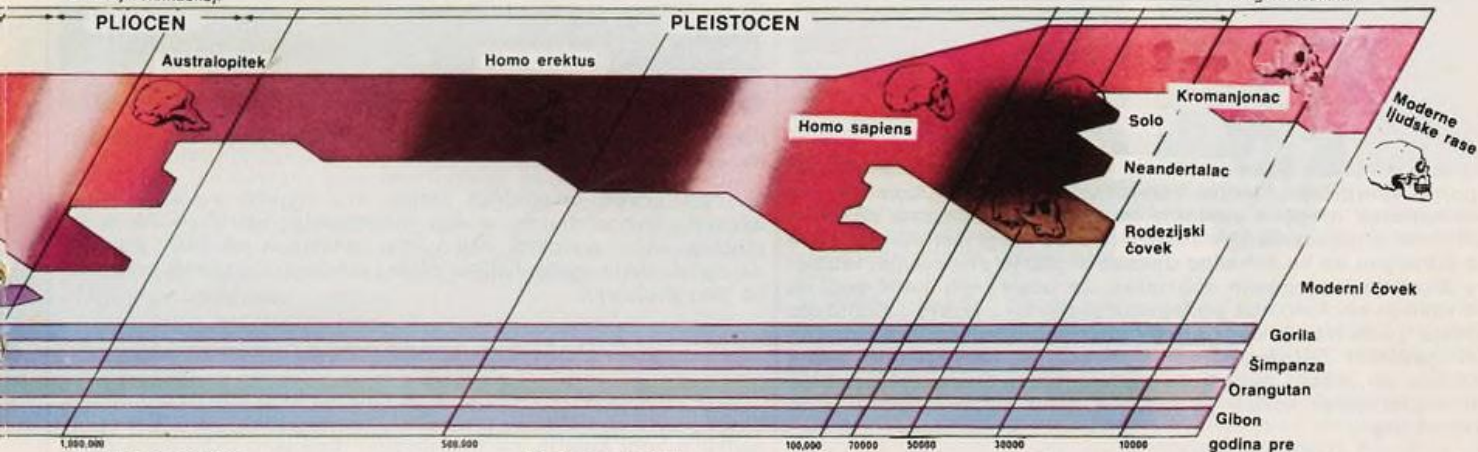
Neandertalac (levo)

Najbolje poznat primitivni čovek pripada periodu pre 110.000 do 35.000 godina. Fosili su mu pronađeni na mnogim mestima između Atlantika i Iraka. Ti ljudi bili su promišljeni, sujeverni, spretnih ruku i s umetničkim sklonostima.



Čovek iz Kromanjona (levo)

Pre 25.000 godina čovek se štitio od leda kasnog paleolita živeći u pećinama, pa se tu i danas otkrivaju tragovi njegovog bitisanja. Najpoznatije su pećine u Dordniji, ali onih koje su bile nastanjivane od ljudi sličnih kromanjoncima ima i na drugim mestima.



Rani Homo sapiens

(pre 200.000 godina)
Nije tačno reći da je čovek prva životinja koja je koračala na dve noge; on je to postao zato što je pripadao jedinjoj vrsti koja se tako kretala ali u isto vreme i koristila svoje snažne i spretne ruke. Te sposobnosti udružene s velikom moždanom aktivnošću omogućile su čoveku da postane najrasprostranjenija i dominantna vrsta na zemlji. Od **Homo sapiensa**, "čoveka koji misli", ponikao je moderni čovek. U stvari, svi današnji ljudi su podvrste **Homo sapiensa**, bez obzira na boju njihove kože. Solo čovek i čovek iz Rodezije su primeri ugašenih organaka **Homo sapiensa**. Naša ilustracija, bazirana na čoveku iz Svonskouma (dolina Temze), ukazuje na mnoga savremena obeležja čoveka.



ČOVEK IZ ŠTAJNHAJMA

Najstariji fosilni fragmenti za koje se može tvrditi da pripadaju **Homo sapiensu** nađeni su u Nemačkoj i u Kentu.

Rani neandertalac

(pre 70.000 godina)

Neandertalac je dobio ime po nemačkom gradu u čijoj blizini je nađena lobanja čoveka koji je živio pre 110.000 do 35.000 godina, i čija je vrsta bila rasprostranjena po celoj Evropi i Srednjem istoku, a nešto manje u Severnoj Africi i na Bliskom istoku. Poznate su mnoge podvrste neandertalca. Izgleda da je bio zdepast, čvrst i snažan, s grubim licem i naboranim čelom, i s mozgom obima nešto većeg nego kod savremenog čoveka. Neandertalac je arhetip čoveka kamenog doba. Ali nikako nije bio sirovo, ignorantno biće. Živeo je najčešće u pećini, prekrivao telo kožom i koristio vešto napravljena oruđa i oružja. Bio je to prvi čovek sa svojom kulturom življenja.



ČOVEK IZ MONTE CIRCEA

Ovu lobanju iz Italije, tipičnu za neandertalca, karakteriše velika zapremina mozga.

Stariji paleolitski čovek

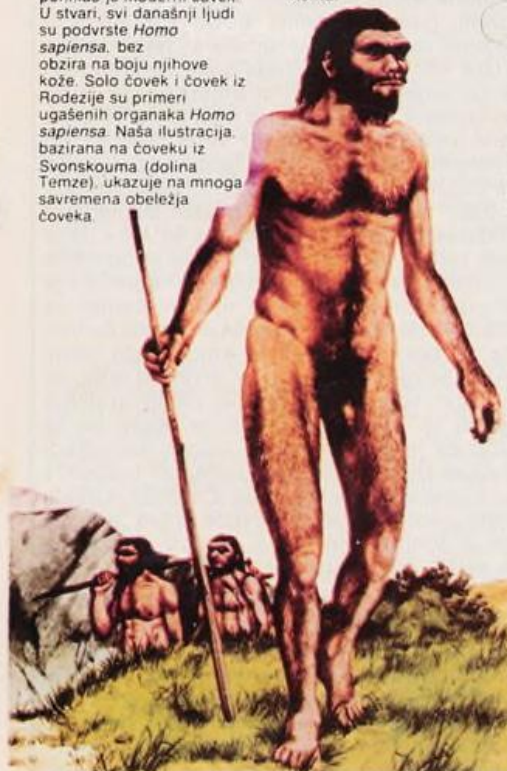
(pre 30.000 godina)

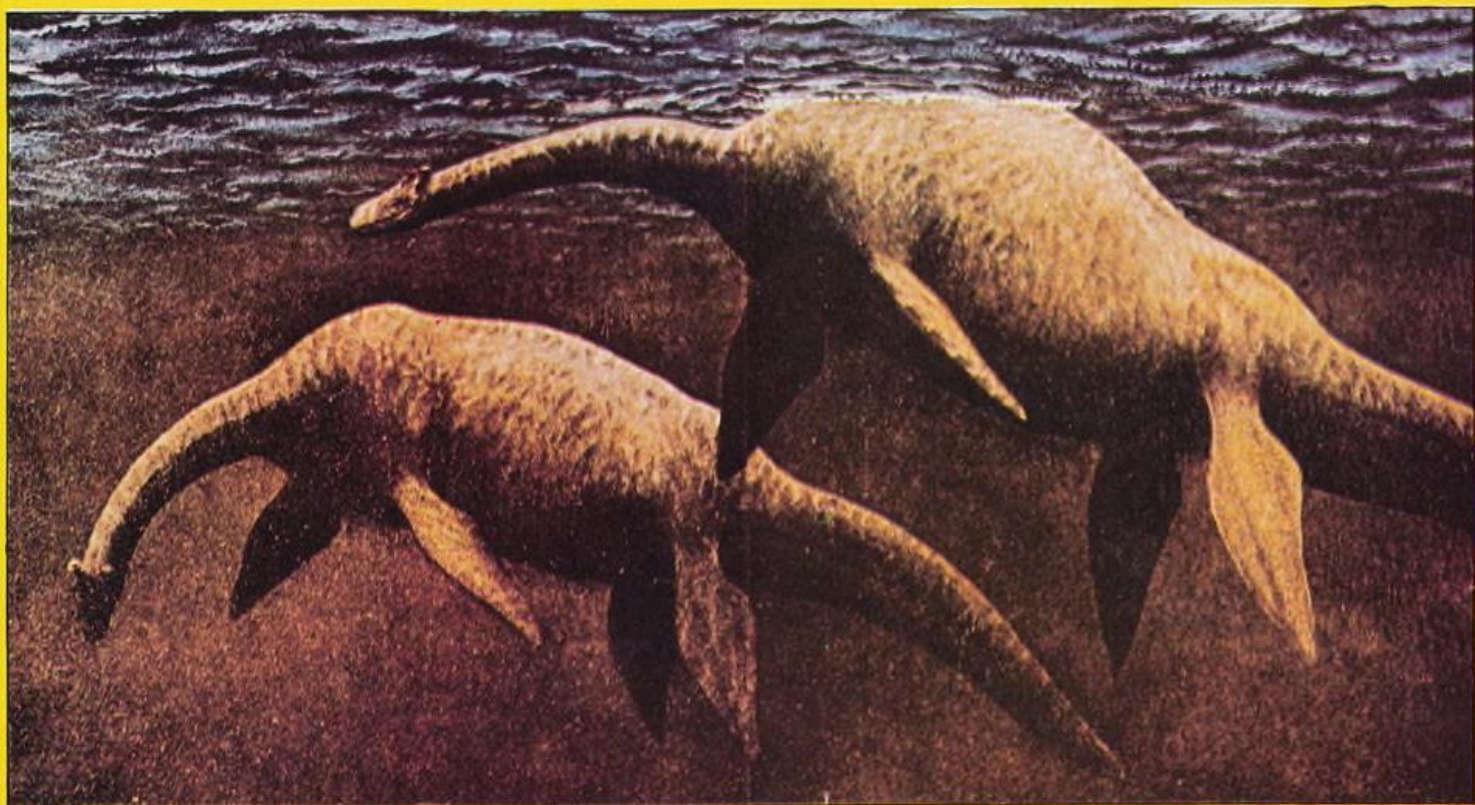
Kasnije forme neandertalca zamenjene su čovekom iz Kromanjona, negde pre 30.000 godina. Većina našeg znanja iz tog perioda potiče iz jedinstvenog skupa pećina i skloništa u Dordniji, Francuska (Cro-Magnon-velika pećina). Kromanjonski čovek je živio više od trideset milenijuma i tragovi njegove kulture su svuda razbacani. Naša ilustracija je zasnovana na lobanji pronađenoj u istočnoj Evropi. Kromanjonac je nosio ogrtač od krzna, obucio kožu, a njegova prebivališta i oruđa potvrđuju veliki progres u odnosu na sve ono što je postojalo pre njega. Pećinski crteži, proizvodnja ukrasa, čak i nakita, takođe karakterišu taj period. Postoje indicije da su tadašnji ljudi imali religije, a sasvim je sigurno da su koristili govorni jezik.



LOBANJA KROMANJONCA

Njegova lobanja razlikuje se od naše samo u detaljima.





legenda o jezeru

nova nada, a naučnici su stavljeni pred zadatak da što je moguće pažljivije i detaljnije ispituju dno i strane jezera. Naravno, celokupan basen nije mogao da bude ispitan, s obzirom da mu dubina mestimično prelazi 300 metara, ali u priobalnom pojasu ronionci su pažljivo ispitali dno a specijalne mreže izvukle na svetlo dana sve što su mogle da zakače. Tom prilikom izvađeni su brojni delovi kuhinjskog pribora, starih konzervi, boca i iznenađujuće veliki broj starih cipela, odakle je i potekla šala da je „Nesi“ zapravo samo jedna ogromna stara čizma. U jednom trenutku sonar je na velikoj dubini otkrio nešto što je mogao biti skelet neke gigantske životinje, ili bar jedan njegov deo. Odmah je opremljena ekipa iskusnih ronionca koji su utvrdili da je reč ipak samo o jednom starom stablu koje je odavno palo u vodu, istrulelo i potonulo.

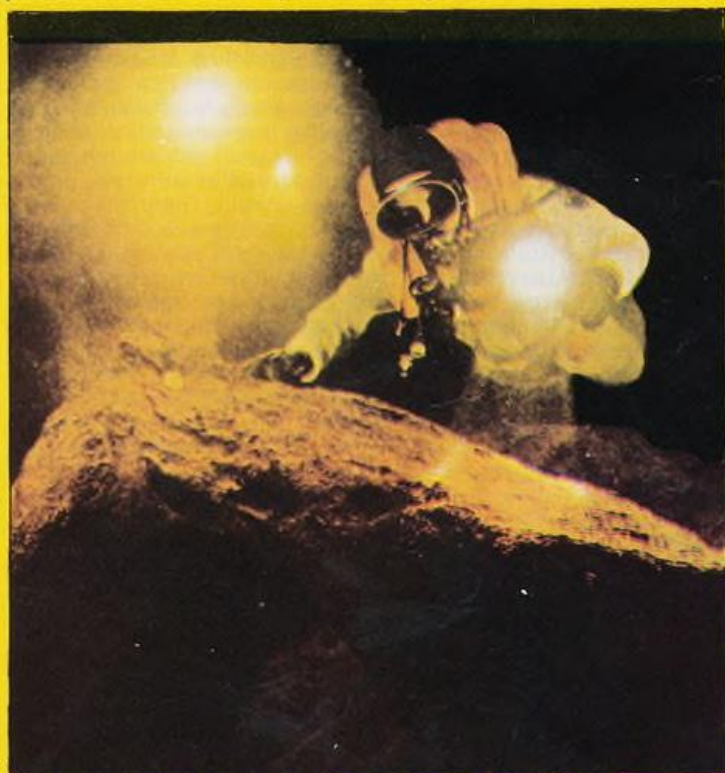
Kako su plesiosaurusi bili ogromne životinje teške i po 1200—1300 kilograma, pojedini naučnici tvrde da jezero ne bi bilo u stanju da kroz duže vreme obezbedi 250 kilograma hrane dnevno, koliko bi bilo potrebno za jedan par ovih životinja. Najnovija istraživanja faune jezera pokazala su međutim da je jezero izuzetno bogato ribom, znatno bogatije nego što se to moglo i pretpostaviti i da bi bilo u stanju da ishrani i više od dva plesiosaurusa.

Ne samo turistička atrakcija

Ključni problem ipak ostaje pitanje šta se dešava sa ovim životinjama, naravno ukoliko uopšte postoje, kada uginu, i zašto njihovi leševi nikad ne isplivaju na površinu. Prema nekim naučnicima, niska temperatura vode na većoj dubini i njen sastav u velikoj meri usporavaju raspadanje, te leš umesto da ispliva na površinu tone na dno, dok su drugi spremniji da objašnjenje za ovu pojavu potraže u instinktu koji životinje pred smrt tera da potraže neku skrivenu pećinu blizu dna i da u njoj uginu. Svakako je najmanje verovatno objašnjenje da zagonetni stanovnici Loh Nesa, kada osećaju da im se bliži smrt, gutaju kamenje koje ih zatim vuče na dno i ne dozvoljava da leš ispliva na površinu.

Najveći skeptici ironično napominju da je promet turista znatno porastao od kako je u svet lansirana legenda o „čudovištu iz Loh Nesa“, no ovakav stav se čini ipak pomalo preteran. Istina, „Nesi“ je našla svoje mesto i u uvek prisutnom biznisu, ali je njeno učešće više nego skromno da bi opravdalo ovako nepoverljiv stav: njen lik se nalazi na pamučnim majicama i nekim suvenirima, a pokretni kiosk sa hranom „Kod monstuma“ prodaje kolačiće

Muzejska vrednost: Slika koju je prema fotografiji napravio Piter Skot, jedan od vodećih britanskih prirodnjaka. On veruje da je Nesi zapravo plesiosaurus, vrsta izumrla pre 65 miliona godina



Ronionci tragaju za istinom: Uprkos pričama da je pronađen skelet čudovišta, ispostavilo se da je u pitanju obična klada

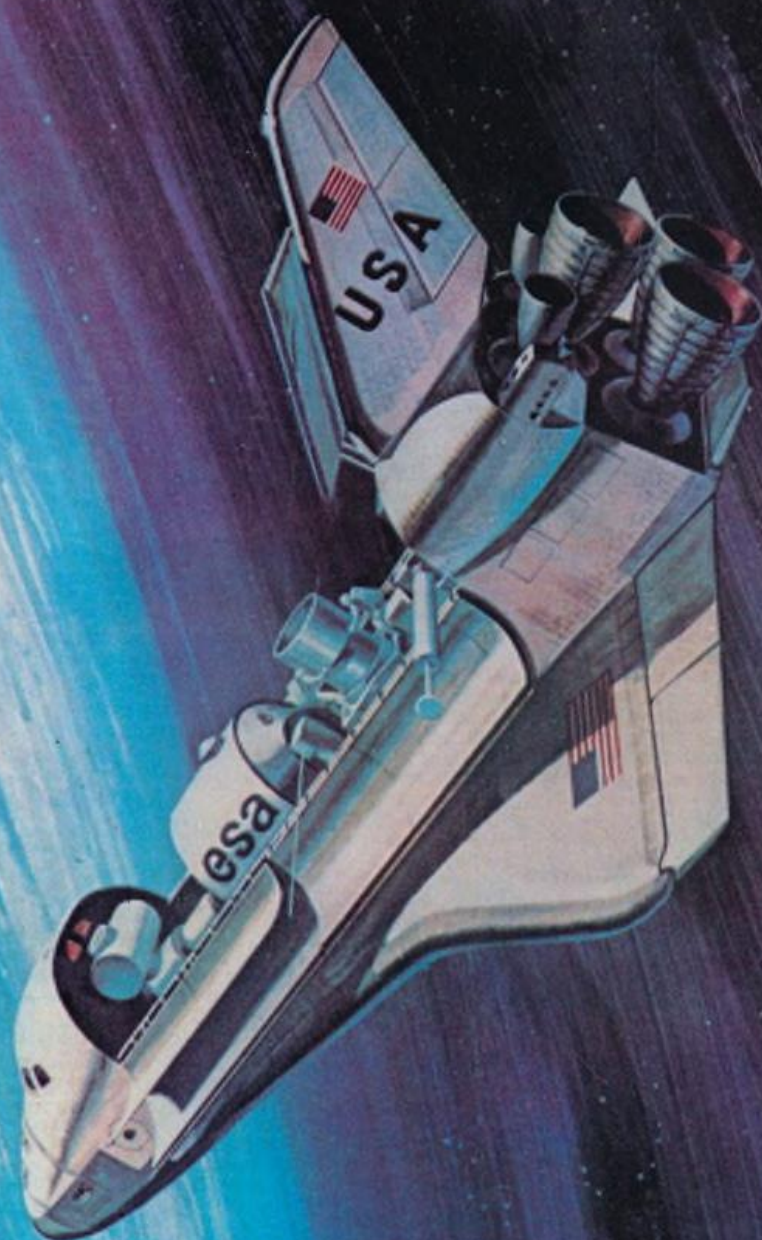
oblikovane u vidu plesiosaurusa, i to je uglavnom sve. Mesto i njegovi žitelji pretežno vode život kakav su vodili i pre nego što su u njihov kraj došli naučnici, tehničari i turisti.

A nauka... Na njoj tek ostaje da ispita jezero do kraja, možda ne toliko zbog „Nesi“ koliko da bi prikupila sve korisne podatke o geološkoj i humanoj prošlosti ovog regiona, podatke koji bi mogli imati i šireg značaja od usko lokalnog.

U sledećem broju:

Priredio: Miodrag Vuković

Rasprava o hipotezi Velihovskog



Astronomi su oduvek pretilivali velika rastojanja da bi se bavili svojom naukom. Odvažno i s naporom prelazili su hiljade kilometara okeana, pustinja i džungli u potrazi za najpogodnijim mestima za posmatranje, verali se na stotine planina, gradili opservatorije na velikim visinama — savladujući hladnoću, nedak vazduh i usamljenost.

Da bi proučavali fenomene koji se ne mogu osmatrati s tla — odnosno, da bi registrovali one delove elektromagnetskog spektra koje Zemljina atmosfera u velikoj mazi ili potpuno apsorbuje — astronomi su poslednjih desetak godina svoje instrumente upućivali u visoke slojeve atmosfere (balonima i raketama) ili u kosmos (satelitima i međuplanetskim stanicama). Svesni da programirani rad uređaja nikako ne može da zameni čoveka, na kraju su se i sami zaputili u bliski kosmos: uspešni rad na orbitalnim stanicama „Saljut“ i „Skajlab“ pokazao je da i na ljudi imaju pramat nad automatima.

U misijama koje će osamdesetih godina ovog veka otavljati raketoplani „Spejs Šatl“ (Space Shuttle), kosmička astronomija

ima dominantnu ulogu. Planirana su dva osnovna vida aktivnosti: (1) postavljanje („izbacivanjem“ iz raketoplana) novih automatskih orbitalnih opservatorija i njihovo povremeno proveravanje, i popravljanje i zamena izvora energije, filmova i instrumenata, kao i vršenje sličnih operacija na starim opservatorijama; i (2) iznošenje kompleta astronomske uređaja u prtljažnom prostoru raketoplana, odakle bi astronomi u toku 7-30 dana orbitalnog leta posmatrali i proučavali nebeske objekte i fenomene.

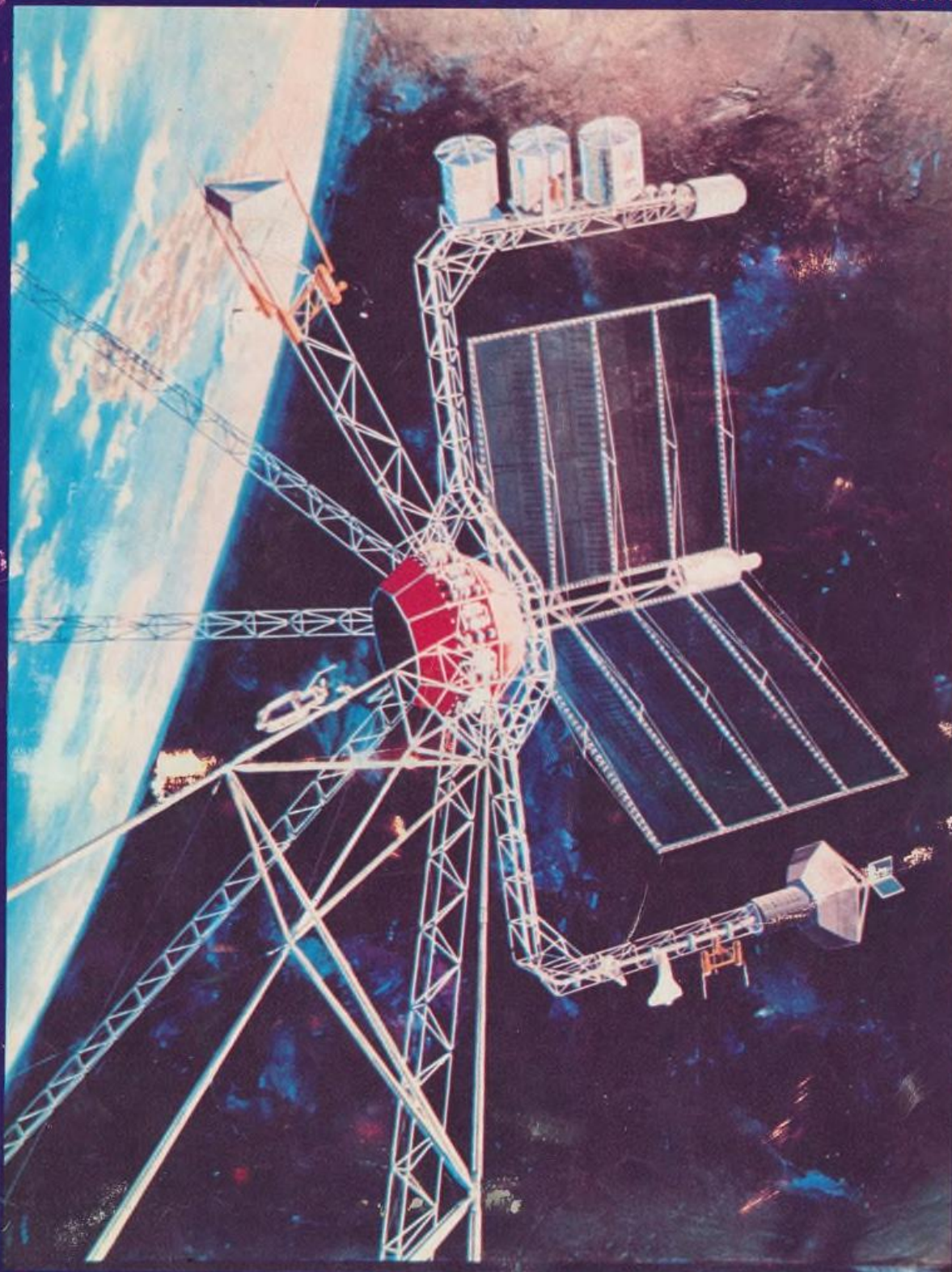
Tokom osamdesetih godina na raketoplanima će u mnogobrojnim misijama boraviti više stotina astronoma (pored pilota i tehničara), koji neće biti profesionalni astronauti, nego će jedino proći kraću obuku. Među njima će biti i žena, a predviđeno je da u kosmos podu i naučnici iz zemalja članica Evropske svemirske agencije (ESA), koji će u sopstvenom modulu „Spejslab“ (Space-lab), smeštenom u prtljažni prostor raketoplana (vidi sliku), vršiti astronomska, geofizička i druga istraživanja.

E.J.



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 69 — JANUAR 1978. — 20 D.



**100
strana
(36
u boji)**

**tvrde
korice**

**plastična
folija**

**50
rubrika**

**6
novih
feljtona**

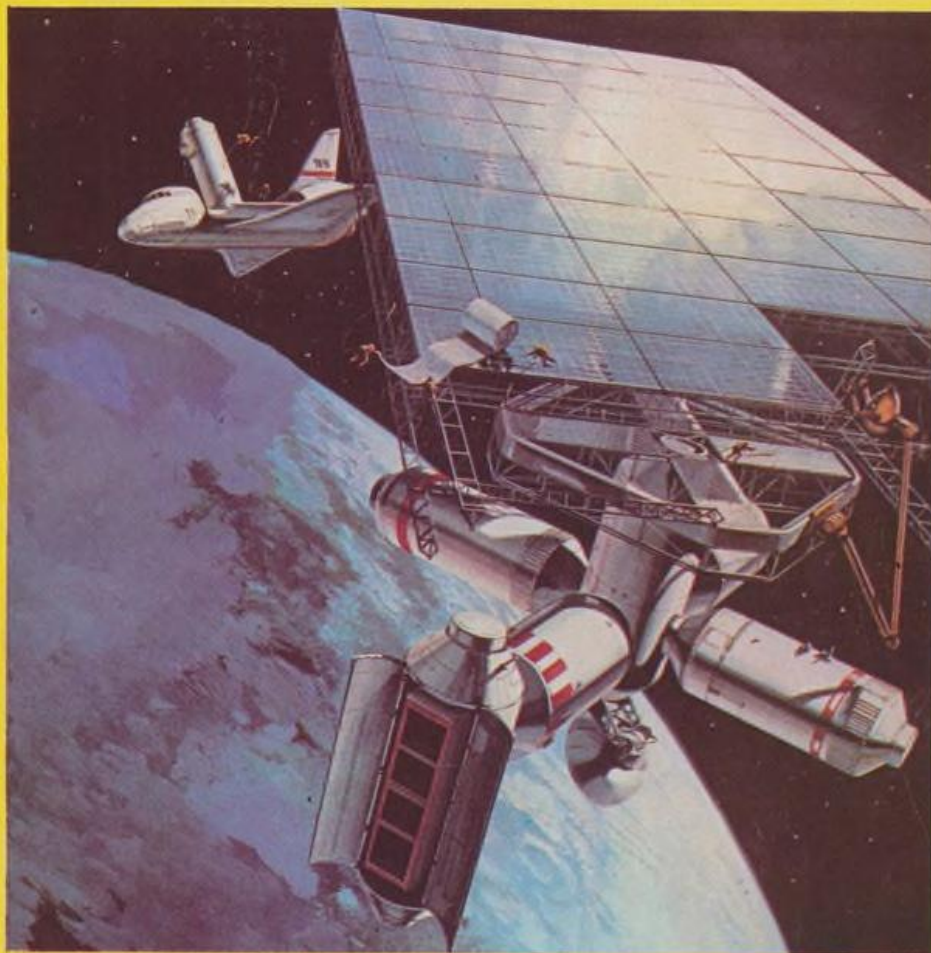
**poster
„kosmički
brodovi“**

**kalendar
u boji
1978.**

Srećna Nova godina s novom „Galaksijom“

Satelitske elektrane

Po zamisli nekih američkih inženjera, snabdevanje naše planete električnom energijom obezbeđivaće se u XXI veku iz sunčevih elektrana koje će orbitirati oko Zemlje. Najveća prepreka za ostvarenje ovog mamutskog poduhvata nije tehničke već psihološke prirode.



Mogućći izgled prototipa solarne elektrane snage 10.000 MW na orbiti oko Zemlje: Velika četvorougona površina s ogledalima reflektovala bi sunčevu svetlost na krajeve srednje „katarke“, gde bi se zagrevao gas helijum koji bi davao pogon za turbogeneratore i tako generisao električnu energiju; Ova bi, transformisana u mikrotalase, bila emitovana na Zemlju, gde bi je prihvatila antena prečnika 7 km.

Kada je 1968. godine američki inženjer dr Piter Glejzer (Peter Glaser) predložio da se predstojeća energetska glad predupredi izgradnjom orbitalnih solarnih elektrana, bio je uglavnom dočekan sažaljivim osmesima. Glejzer je svoju ideju temeljio na činjenici da se čovečanstvo mora okrenuti sunčevoj energiji i da je njena količina na površini zemlje nedovoljna za ekonomično korišćenje. Naime, čak i pri vertikalnom zračenju Sunca samo 64 odsto njegove energije dospeva na površinu Zemlje, dok

ostatak apsorbira atmosfera. Sem toga, takvo zračenje se može koristiti samo danju, a i tada je često drastično reducirano prisustvom oblaka. Svemu ovome treba dodati zavisnost od geografske širine — što se više udaljujemo od ekvatora, sunčevo zračenje pada kosije, a to znači da se apsorpcija atmosfere pojačava. Ako snaga pri vertikalnom zračenju dostiže, na primer, 870 W/m^2 , onda će pri kosom zračenju na geografskim širinama srednje Evrope dostizati svega 100 do 150 W/m^2 .

Kod orbitalnih elektrana može se računati sa šest puta većom količinom sunčeve energije po jedinici površine nego i kod najpogodnije lociranih solarnih elektrana na površini Zemlje.

Izveštaj ERDA

Kritičari Glejzerove ideje akceptirali su njegove argumente, ali su predlog o izgradnji velikih orbitalnih solarnih elektrana sve doskora smatrali neostvarljivom utopijom. Međutim, ogromni uspesi koje je astronautika od tada postigla i realne mogućnosti koje se ocrtavaju primenom transportnih raketoplana potisnuli su takve prigovore. U međuvremenu, više američkih instituta i velikih firmi detaljnije je analiziralo Glejzerovu ideju i publikovalo odgovarajuće konstrukcione predloge, koji su doprineli reafirmaciji ideje o orbitalnim solarnim elektranama.

Na projektima orbitalnih sunčevih elektrana, NASA je počela da radi 1974., a ERDA (Energy Research and Development Administration — Uprava za istraživanje i razvoj energije) 1976. godine. Mada je još neizvesno da li je izgradnja orbitalnih elektrana moguća, i NASA i ERDA ističu da ne postoji nijedan principijelni prigovor na mogućnost njihove realizacije. Stoga su sadašnja nastojanja usmerena na postupak određivanja kriterijuma za njihovu izgradnju i na otklanjanje svih teškoća i prepreka koje stoje na putu ostvarenja tog grandioznog projekta.

Prvi korak u tom pravcu predstavlja izveštaj agencije ERDA, u kojem se iznosi ideja o izgradnji određenog broja satelitskih elektrana (Satellite Power Stations, SPS) na geostacionarnoj orbiti. Električna energija, koja bi se u njima stvarala iz sunčeve, transformisala bi se u mikrotalase, a ovi emitovali ka Zemlji, primali odgovarajućim prijemnim antenama i ponovo transformisali u električnu energiju, koja bi se uvođila u opštu električnu mrežu.

Jedna takva elektrana snabdevala bi potrošače na Zemlji električnom energijom snage 10.000 MW, što odgovara snazi od osam velikih nuklearnih elektrana. U izveštaju ERDA izneta su tri projekta: najkonzervativniji od njih predviđa da se od 2005. godine godišnje gradi i aktivira po jedna orbitalna elektrana; prema drugom modelu, u periodu od 2.000 do 2020. godine izgradilo bi se ukupno 50 satelita-elektrana, dok treći model predviđa da se između 1995. i 2020. godine na orbiti izgradi 112 orbitalnih solarnih elektrana.

Satelitske elektrane

Ako bi se ostvario ovaj posljednji, najambiciozniji projekat, satelitske elektrane bi 2025. godine pokrivala 40 odsto predvidljive potrošnje električne energije u SAD; raspoloživi prostor za geostacionarnu orbitu, na visini od 36.000 km iznad SAD, bio bi time dalekosežno iskorišćen, a na

Mogući izgled rekonstruisanog Kejla Kanaverala: „Jeftini kosmički teretnjaci“ za montažu solarnih elektrana na orbiti verovatno će poletati s vode i sletati na nju (u pozadini: prijemno-antenska površina u izgradnji).

zemlji bi oblast, čija bi površina dostizala polovinu veličine Kalifornije, bila ozračivana mikrotalasima.

Opasnost od mikrotalasa?

Neizvesno je u kojoj bi meri oblast za prijem mikrotalasa bila opasna za ljude. Ako se pođe od granica tolerancije od 10 milivat po 1 cm², koje su sada na snazi u SAD, onda bi oko 20 odsto te oblasti postalo nepristupačno. Međutim, ako bi se usvojila granica tolerancije od 0,01 milivat po 1 cm², s kojom se računa u Sovjetskom Savezu, onda bi praktično čitava ta oblast morala da bude raseljena. U stvari, danas se još ne zna tačno gde je opasna granica

izloženosti i da li bi se mogla povećati za red veličine. Neki projektni predlozi polaze od toga da bi jedino rejon oko antene trebalo zatvoriti, što bi oko svake stanice zauzelo površinu prečnika oko 7 km. Po drugim predlozima, nisu potrebne nikakve zaštitne mere — čak i ispod antena, čiji bi dipoli pokrivali samo 10 odsto površina, ljudi bi mogli da se bave zemljoradnjom i stočarstvom.

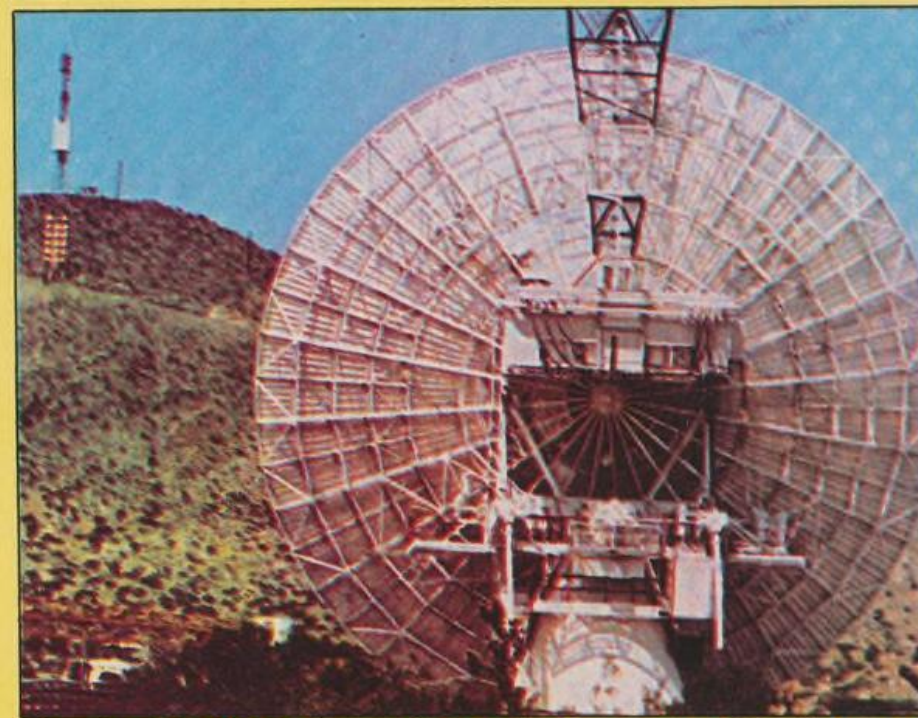
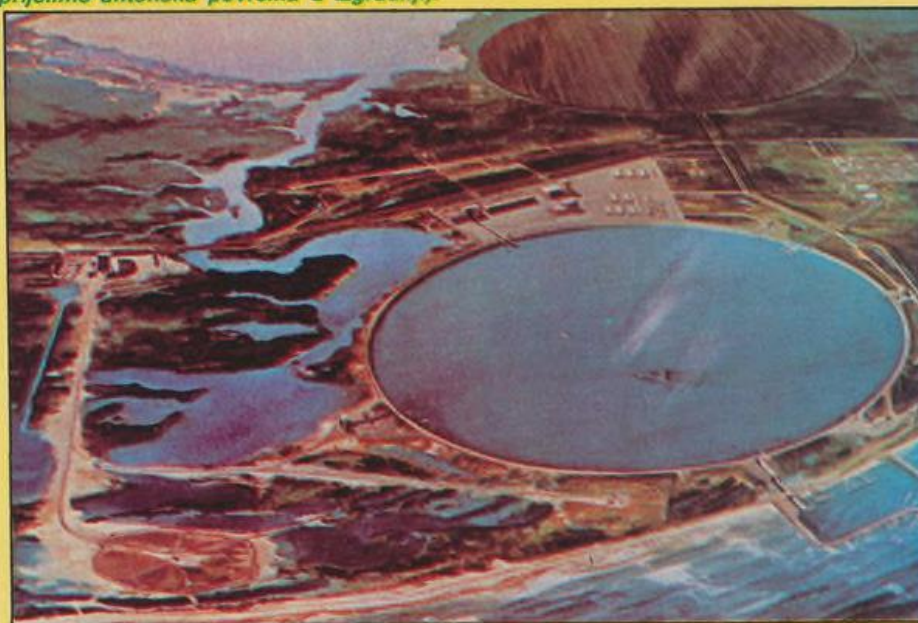
Dve američke firme dobile su od NASA-e i ERDA-e naloge za izradu studija u kojima bi trebalo da se razjasne osnovne pojedinosti satelitske elektrane. Firma „Boeing“ treba da istraži optimalne metode za pretvaranje sunčeve energije u elektricitet i da definiše položaje budućih satelitskih elektrana na geostacionarnim orbitama. Firma „Martin-Marietta“ radi na studiji koja treba da razjasni koji uređaji i mašine će se koristiti za izgradnju satelitskih elektrana.

Dva koncepta

Istraživanja „Boeinga“ pokazuju da bi takav projekat morao da predstavlja mamutski poduhvat: svaka pojedinačna satelitska stanica imala bi razmere „nekog malog grada“. Stručnjaci ove firme nude dva koncepta satelitske elektrane na orbiti: termoelektiranu i elektiranu na solarne ćelije.

Kod termoelektirane četiri parabolčna ogledala prečnika od 5,5 km, razmeštena na ukupnom rastojanju od oko 25 km, usmeravala bi sunčevo zračenje na jedan apsorber, postavljen u žižu ogledala, koji bi zagrevao radni gas. Gas bi pokretao turbogeneratore, načinjene od više hiljada veoma tankih plastičnih reflektora koji se mogu centrirati, potom se hladio u snažnim radiatorima i ponovo uvodio u apsorber. Čitava instalacija imala bi masu od oko 100.000 tona — trinaest puta veću od Ajfelove kule.

Elektrana na solarne ćelije sastojala bi se od pravougaonih prijemnih ploča površi-



Eksperimentalni NASA-in primopredajni uređaj u Goldstounu u Kaliforniji: Antena predajnika s parabolčnim ogledalom prečnika 25 m isijava mikrotalase frekvencije 2388 MHz do prijemne antene sa 270 dipola (u pozadini i desno); prijemna antena davala je jednosmernu struju napona 170 V, a prenos energije na rastojanju od 1,5 km imao je koeficijent iskorišćenja od 82,5 odsto (u podnožju antene nalaze se kontrolne sijalice)

ne 25x5 km sa oko 14 milijardi solarnih ćelija, koje sunčevu svetlost neposredno pretvaraju u električnu energiju. I ova instalacija imala bi masu od oko 100.000 tona. U tehničkom pogledu ovaj sistem bio bi jednostavniji, mada i ovde tek treba rešiti niz problema, posebno povećanje stepena iskorišćenja solarnih ćelija, smanjenje njihove debljine, mase i troškova proizvodnje.

Kosmički teretnjaci

Sistemi te vrste stavljaju astronautiku pred potpuno nove transportne zadatke, kojima ne mogu da udovolje ne samo letelice iz programa Apollo i Skajlab, nego ni raketoplani tipa Spejs Šatl (Space-Shuttle) koji se sada nalazi u razvoju.

Stoga je „Boeing“ koncipirao novu transportnu letelicu, neku vrstu teretne

čitav koncept postao ekonomičniji.

Sistemu treba dodati i novi kosmički transporter kojim bi se na stotine radnika transportovalo na orbitu i vraćalo s nje. Ti ljudi bi na visinama od 250, 300 ili 400 km montirali konstrukcije delove satelitskih elektrana, koji bi se tamo otpremali teretnim letelicama.

Kada bude montirana na relativno niskoj orbiti, satelitska elektrana će se — na primer, električnim pogonom za koji bi već mogla da daje energiju — otpremiti na geostacionarnu orbitu na visini od 36.000 km. Tamo bi se, u odnosu na Zemlju u stacionarnom položaju, maksimalnom preciznošću usmerila prema prijemnim zemaljskim antenama. Ni taj zadatak, međutim, još nije rešen na zadovoljavajući način, pa projektanti na njemu još intenzivno rade.

Za vreme montaže satelitske elektrane, na orbitu bi se godišnje moralo otpremiti preko 900.000 tona materijala. Da bi se to ostvarilo, svakog dana bi trebalo da startuje četiri do deset velikih kosmičkih transportera.

Samo beočug u lancu

„Boeing“ pri tom naglašava da su „istraživanja pokazala da za ostvarenje projekta satelitskih elektrana nisu potrebni novi tehnički prodori, nego samo proširenje današnje tehnologije. Najveća prepreka nije tehničke, nego psihološke prirode. Sateliti s razmerama čitavih gradova u težinama bojnih brodova čine se danas nelogičnim i neverovatnim, naročito u pogledu frekvencije poletanja kosmičkih letelica, koja se može uporediti s frekvencijom savremene avijacije“.

Stručnjaci „Boeinga“ ističu da su proračuni realistički čak i u ekonomskom pogledu. Jedna jedina satelitska elektrana snage 10.000 MW u toku očekivanog pogona u trajanju od tridesetak godina dala bi električnu energiju, računajući po današnjoj ceni, u ukupnoj vrednosti od oko 100 milijardi dolara. To je više nego dovoljno ne samo za troškove oko izgradnje i održavanja satelitske elektrane, nego i za — veliku zaradu.

Istraživanja agencije za energiju ERDA pokazuju da će „satelitske elektrane posle 2.000. godine biti u stanju da konkurišu termonuklearnim (fuzionim) elektranama na Zemlji“. Ipak, u tom izveštaju se naglašava da se sveukupno rešenje problema energije ne može tražiti samo u satelitskim elektranama; da bi se rastuće energetske potrebe mogle zadovoljiti, mora se ići raznim putevima, uključujući i termonuklearne elektrane.

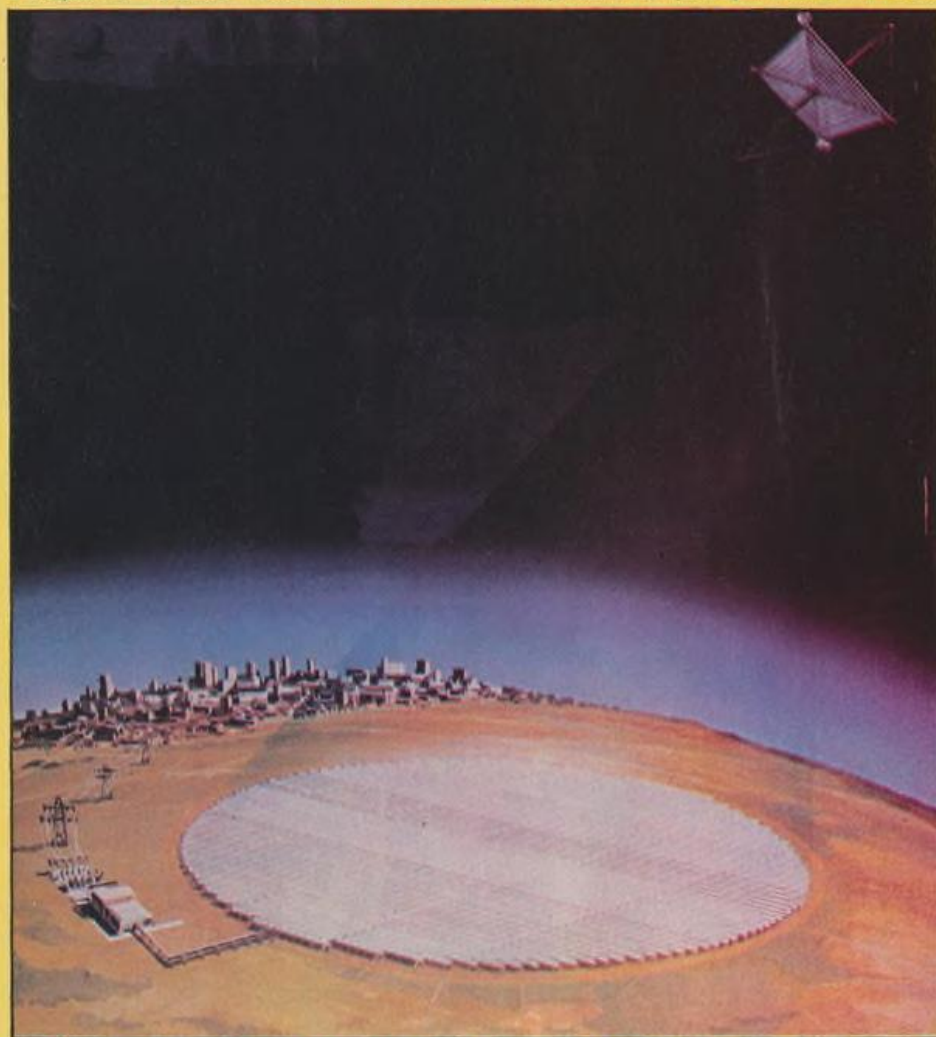
Enormni razvojni troškovi

Primarne investicije će, međutim, biti velike. ERDA u svom izveštaju ističe da bi solarna elektrana na orbiti, koja bi trebalo da stupi u dejstvo posle 2.000. godine, zahtevala razvojne troškove u visini od oko 70 milijardi dolara, što je dva i po puta više od svih troškova američkog programa iskrcavanja na Mesec. Razume se, troškovi za sledeće satelitske elektrane biće manji. Najveće finansijsko opterećenje pašće na poslednju deceniju ovog veka.

Pre donošenja konačne odluke za ili protiv ostvarenja ovog grandioznog projekta treba izvršiti još mnoga složenja i svestrana istraživanja. Međutim, na razvoju mnogih značajnih tehničkih uređaja i tehnoloških ostvarenja, koji će se moći koristiti i izvan satelitskih elektrana, već se uveliko radi.

Skeptičnom posmatraču se, verovatno, sve ove grandiozne tvorevine ljudskog uma čine fantastičnim i neostvarljivim. Međutim, on bi trebalo da se priseti aviona braće Rajt (Wright) i svega onoga što su ljudi tog vremena govorili ili mogli da govore o razmerama, broju i transportnom kapacitetu aviona koji danas lete iznad i između kontinenta. Od 1903. godine do danas veština ekstrapolisanja u nauci i tehnici je znatno usavršena. To dopušta da se danas s dosta izvesnosti može govoriti o pravcima razvoja i dometima astronautike i ostalih grana nauke i tehnike XXI veka.

(Bild der Wissenschaft)



Prototip satelitske sunčeve elektrane sa solarnim ćelijama koje svetlosnu energiju direktno pretvaraju u električnu: Površina kolektora za snagu 10.000 MW treba da iznosi 130 kvadratnih kilometara; prijemni deo ostaje isti kao i za termičke elektrane odgovarajuće snage.

skale, koja liči na enormno uvećanu Apollo-kapsulu. Nosivost transportera bila bi 230.000 kg za orbitu na visini 500 km. Pogonski sistem koristio bi tečni vodonik s tečnim kiseonikom i ugljovodonike. Pri povratku na Zemlju letelica bi, usporena retroraketama, sletala na vodenu površinu brzinama manjim od 3 km/čas. Transportni troškovi trebalo bi da budu niži za jedan red veličine u odnosu na Spejs Šatl, čime bi i

Razume se, u to vreme bi već moralo da se raspolaže odgovarajućim brojem putničko-transportnih letelica za ljudstvo, jer će radnici i tehničari i na geostacionarnoj orbiti morati da rade na održavanju satelitske elektrane. Izveštaj ERDA-e ističe da će za ostvarenje projekta biti neophodno 200 do 500 stručnjaka na niskoj, a 10 do 20 na geostacionarnoj orbiti, koji će se smenjivati svakih šest meseci.